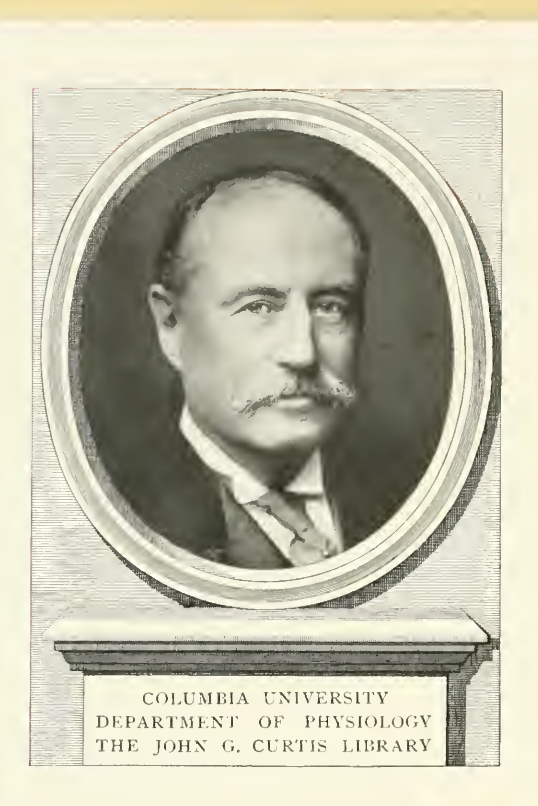






ARBEITSLEISTUNG UND WÄRMEENTWICKELUNG

BEI DER

VERZÖGERTEN MUSKELZUCKUNG

VON

DR. PAUL STARKE.

Des XVI. Bandes der Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften

No I.

MIT NEUN TAFELN UND DREI HOLZSCHNITTEN.

LEIPZIG

BEI S. HIRZEL

1890.

Aus dem physiologischen Institut zu Leipzig.
Von dem Wirklichen Mitgliede C. Ludwig vorgelegt in der Sitzung vom 5. August 1889.
Das Manuscript zum Druck übergeben am 25. November 1889.
Der Druck vollendet am 25. Februar 1890.

ARBEITSLEISTUNG UND WÄRME-ENTWICKELUNG

BEI DER

VERZÖGERTEN MUSKELZUCKUNG

VON

DR. PAUL STARKE.

MIT NEUN TAFELN UND DREI HOLZSCHNITTEN.

Mit Unterstützung des „Elizabeth Thompson Science Fund", Boston, Massachusetts.

Mit Eduard Weber, der in seiner grundlegenden und bahnbrechenden Arbeit[1]) sich der tetanischen Zusammenziehung bediente, glaubte man annehmen zu dürfen, dass die Höhe, um welche eine Masse von dem Muskel gehoben werden könne, nur von der Stärke des Reizes abhängig sei. Als aber Heidenhain[2]) nach dem Vorgange von Helmholtz[3]) die Folgen der Reizung auf die dabei sich entwickelnde Wärme ausdehnte und statt des Tetanus bei seinen Untersuchungen die Zuckung in Betracht zog, stellte sich heraus, dass die von dem Muskel producirte Wärmemenge ebenso wie die Zuckungsarbeit neben dem Reiz auch noch von der Spannung abhängig sei, mit welcher der Muskel seine Bewegung beginnt.

Zu diesen Aufschlüssen fügte Adolf Fick[4]) den weiteren, dass die Arbeit der Zuckung grösser ausfiel, wenn dem Muskel ausser dem Hube eines Gewichts die Bewegung einer trägen Masse zugemuthet wurde, als wenn man die Wirkung des Muskels unter Hinwegräumung der trägen Masse auf das Gewicht beschränkte. Damit hat also Fick die Existenz einer dritten, die Zuckungsarbeit und die Zuckungswärme beeinflussenden Veränderlichen nachgewiesen.

Der Einfluss der trägen Masse aber erstreckt sich nicht nur auf die Aenderung der Muskelarbeit (und der Muskelwärme), sondern dieselbe giebt auch Anlass zu einer Modification des zeitlichen Verlaufs der Zuckung. Die letztere wird um so mehr verlangsamt, je grösser jene

---

1) Wagner's Handwörterbuch, III, 1846.

2) Mechanische Leistung, Wärmeentwickelung und Stoffumsatz bei der Muskelthätigkeit. Leipzig, 1864.

3) Müller's Archiv, 1848, 1850, 1852.

4) Untersuchungen über Muskelarbeit. Basel 1867.

trägen Massen sind, welche mit einer von dem Muskel in Umdrehung zu versetzenden horizontalen Axe, an der das den Muskel belastende Gewicht hängt, in starrer Verbindung sich befinden.

Ich beabsichtige nun, den zeitlichen Verlauf, sowie die Arbeitsleistung und die Wärmeentwickelung bei der durch träge Masse gehemmten Zuckung des Muskels einer Untersuchung zu unterwerfen.

Formulirung der Aufgaben.

Vermöge der Thatsache, dass der Vermehrung der trägen Masse die Vergrösserung der Zuckungsdauer parallel geht, wäre, wie es scheint, der Weg vorgezeichnet, Muskelarbeit und Muskelwärme darzustellen als Functionen der Geschwindigkeit des Zuckungsverlaufs. Dies ist jedoch nicht angängig, weil die Muskelzuckung nie mit constanter Geschwindigkeit vor sich geht. Darum ist man gezwungen, zunächst einen anderen Weg einzuschlagen und die Trägheitsmomente derjenigen Massen zu bestimmen, welche zur Verlängerung der Zuckungsdauer Anlass geben.

Vorerst also sollen Zuckungsarbeit und Zuckungswärme bestimmt werden als Functionen der Trägheitsmomente der Drehaxe und der mit ihr in starrer Verbindung befindlichen, von Versuch zu Versuch zu variirenden trägen Massen.

Die Untersuchung kann aber noch andere Wege nehmen. Wenn nämlich auch die Geschwindigkeit, mit der der Muskel seine Bewegung vollführt, nie constant ist, vielmehr mit Null beginnt und zu einem Maximum anwächst, um alsdann wieder auf Null herabzugehen, so bieten doch hier dem Untersucher zwei neue, von dem obigen verschiedene Probleme sich dar. Einmal nämlich kann man sich die Aufgabe stellen, Arbeit und Wärme darzustellen als Functionen der Maximalgeschwindigkeit des Muskels, wobei, wenn auch mit der Vergrösserung des Trägheitsmoments der auf der Drehaxe befindlichen Massen die der Zuckungsdauer Hand in Hand geht, nicht nothwendig sich herauszustellen braucht, dass jene maximale Geschwindigkeit mit der Vermehrung des Trägheitsmoments sich beständig verringere.

Legen wir ferner den unendlich vielen verschiedenen Geschwindigkeiten, welche der Muskel während des Zuckungsanstiegs annimmt,

eine gewisse mittlere Geschwindigkeit dadurch zu Grunde, dass wir aus sämmtlichen Geschwindigkeiten das arithmetische Mittel ziehen, so können wir auch — und dies ist das andere der angekündigten Probleme — Zuckungsarbeit und Zuckungswärme betrachten als Functionen jenes arithmetischen Mittels der Geschwindigkeiten des Muskels.

Bei der Behandlung der beiden letzterwähnten Probleme aber können wir uns nicht auf die Messung der Höhen der Zuckungsgipfel über der Abscisse beschränken, sondern es erweist sich dazu das Studium der Zuckung in ihrem ganzen Verlaufe als nothwendig. Namentlich muss dann auf die Construction des Zuckungsapparates, insbesondere des Schreibhebels, die grösste Sorgfalt verwendet werden, da bei der Discussion der auf der Trommel verzeichneten Muskelcurve der Wendepunkt der letzteren eine Rolle spielt, und eine exacte und sichere Bestimmung desselben nur dann zu ermöglichen ist, wenn das drehbare System unter gänzlicher Fernhaltung von Eigenschwingungen der vom Muskel ausgelösten Bewegung zu folgen vermag.

Da wir das Trägheitsmoment der Drehaxe und der starr mit ihr verbundenen Massen als eine dritte zu Reizintensität und Anfangsspannung hinzukommende Veränderliche zu betrachten haben, welche die Quantität der Arbeit und der Wärme beeinflusst, können wir uns neben dem schon formulirten Problem, Arbeit und Wärme darzustellen als Functionen des Trägheitsmoments bei constanter Anfangsspannung, noch die umgekehrte Aufgabe stellen, nämlich das Trägheitsmoment constant lassen und die Anfangsspannung variiren. Beide Probleme in ein einziges zusammenfassend können wir also sagen: es handelt sich zuvörderst um die Darstellung sowohl der Zuckungsarbeit als der Zuckungswärme als Functionen der Anfangsspannung und des Trägheitsmoments. Die dritte hier noch in Frage kommende Veränderliche, die Reizintensität, habe ich nicht variirt, sondern den (uncurarisirten) Muskel stets mit ebenmaximalen Inductionsschlägen gereizt, und zwar, nach Adolf Fick's Vorgange, direct.

I. Technik und Methodik.

1. Das Uhrwerk.

Aus leicht ersichtlichen Gründen ist es wichtig, dass die Rotationsgeschwindigkeit der Trommel, auf welche die Zuckungscurven geschrieben werden, eine constante sei — nicht nur während desselben Versuchs, sondern auch während der ganzen Dauer der Versuche überhaupt; letzteres ist wenigstens sehr wünschenswerth. Diese Bedingung der Constanz der Trommelgeschwindigkeit aber wurde in vorzüglicher Weise erfüllt durch das von mir benutzte und von Tigerstedt[1]) bereits beschriebene Uhrwerk. Der einzige Unterschied war der, dass bei meinen Versuchen das Werk mit einem Treibgewicht von geringerer Masse versehen war, als bei Tigerstedt, wodurch natürlich auch die Geschwindigkeit der Uhr in entsprechendem Maasse sich verringert hat.

Macht das Uhrwerk ϱ Rotationen in ν Secunden, und beträgt der Trommelumfang l cm, so ist:

$$t = \frac{\nu}{\varrho l} \cdot T,$$

worin t die Zeit in sec und T die ihr proportionale auf der Trommel verzeichnete Abscisse bedeutet. Setzt man die Constante

$$\frac{\nu}{\varrho l} = \varkappa,$$

so ist in $t = \varkappa T$ die Constante $\varkappa$ zu bestimmen. Dies geschieht am bequemsten dadurch, dass man 20 Rotationen des Werkes abzählt. Da nämlich der Trommelumfang l 50 cm beträgt, so hat man die für jene 20 Rotationen erhaltene Secundenzahl nur durch 1000 zu dividiren, um zu der gesuchten Constanten zu gelangen.

Die Bestimmung derselben ergab für die beiden zum Uhrwerk gehörigen Trommeln, welche ich wie Tigerstedt mit A und B bezeichnen will, merklich gleiche Werthe.

Als Beleg hierfür will ich eine am 20/VI. 88 vorgenommene Geschwindigkeitsbestimmung anführen.

---

1) Du Bois-Reymond's Arch., 1885, Suppl., S. 134 u. f.

Trommel A.	Trommel B.
$\varkappa = 0.0224\ cm^{-1}\ sec$	$\varkappa = 0.0226\ cm^{-1}\ sec$
0.0226	0.0229
0.0229	0.0229
0.0229	0.0225
0.0229	0.0221
0.0224	0.0223
0.0229	0.0224

Als Mittelzahl der verschiedenen Bestimmungen erhalten wir also für Trommel A: $\varkappa = 0.0227\ cm^{-1}\ sec$, und für Trommel B: $\varkappa = 0.0225\ cm^{-1}\ sec$; unter Abrundung auf die dritte Decimale können wir also für $\varkappa$ einen beiden Trommeln gemeinschaftlichen Werth setzen, nämlich:

$$\varkappa = 0.023\ cm^{-1}\ sec.$$

Bei Tigerstedt beträgt $\varkappa$ nur $0.016\ cm^{-1}\ sec$.

Die der Constante $\varkappa = 0.023\ cm^{-1}\ sec$ entsprechende Geschwindigkeit ist jedoch für manche Versuche, namentlich für solche mit grossen Trägheitsmomenten und geringer Anfangsspannung, unbequem gross; in einigen wenigen Experimenten habe ich daher durch Anwendung eines noch kleineren Treibgewichts die Umdrehungsgeschwindigkeit der Trommel etwas ermässigt. Ich bin jedoch bald wieder zu der grösseren Geschwindigkeit zurückgekehrt, weil ich bemerkte, dass die bei Benutzung des Treibgewichts von geringerer Masse sich ergebenden Werthe von $\varkappa$ mehr von einander abwichen, grössere Variationen zeigten, als die bei Anwendung des anderen.

Dies rührt offenbar daher, dass das Uhrwerk die Reibung zwischen seinen einzelnen Theilen, die innere Reibung, um so leichter zu überwinden vermag, je grösser das Gewicht ist, von dem es in Bewegung gesetzt wird.

In der That sind auch bei Tigerstedt, welcher, wie erwähnt, ein grösseres Treibgewicht benutzte als ich, die Variationen zwischen den einzelnen Werthen von $\varkappa$ noch geringer als bei mir.

Aber noch ein anderer Umstand ist es, welcher die Anwendung verschiedener Geschwindigkeiten, wenigstens innerhalb derselben Versuchsreihe, verbietet. Nämlich die Unterbrechung des den primären Strom öffnenden Contactes geschah wie bei den Tigerstedtschen, so auch bei meinen Versuchen durch das Uhrwerk selbst.

Diese Stromunterbrechung aber dürfen wir uns doch nicht so vorstellen, dass der Widerstand von einem bestimmten endlichen zu dem unendlich grossen Werthe innerhalb einer unendlich kurzen Zeit springt, sondern wir müssen annehmen, dass dazu eine wenn auch vielleicht unmessbar kurze, so doch jedenfalls endliche Zeit gehört; diese Zeit wird nun verlängert oder verkürzt, je nachdem die Rotationsgeschwindigkeit der Trommel verkleinert oder vergrössert wird.

Damit aber geht eine Verletzung der Grundbedingung Hand in Hand, nach welcher stets ein Inductionsschlag derselben Intensität den Muskel treffen soll.

2. Der Zuckungsapparat.

Nach mehreren missglückten Versuchen mit verschiedenen Systemen bin ich schliesslich bei folgender Einrichtung des Zuckungsapparats stehen geblieben.

A. Die Drehaxe.

Eine in Spitzen drehbare, cylindrische, stählerne und in einer Horizontalen gelegene Axe von etwa 0.8 cm Dicke trägt in ihrer Mitte eine Rolle aus Hartgummi, um welche der am unteren Muskelende befestigte Faden geschlungen war. Um zu verhindern, dass das belastende Gewicht der Bewegung des Muskels vorauseile, wurde der Faden, an dem dasselbe hing, direct um die Drehaxe gelegt. Bezeichnet man den um die halbe Fadendicke vermehrten Radius der Axe mit r und das Gewicht mit $P = MG$, M die Masse desselben, G die Gravitationsconstante, so ist ein constantes Drehungsmoment $Pr = MGr$ vorhanden. Wenn man ferner R den gleichfalls um die halbe Fadendicke vermehrten Radius der Rolle nennt, an welcher der Muskel angreift, so wird demselben die Anfangsspannung $P \cdot \frac{r}{R} = MG \cdot \frac{r}{R}$ ertheilt.

Zehn verschiedene Belastungen wurden angewandt. Ihre Massen betrugen:

$M =$	98.930 g,	$M =$	599.095 g,
	197.385 -,		801.490 -,
	301.025 -,		997.595 -,
	398.500 -,		1199.680 -,
	500.165 -,		1496.005 -.

Da nun $r = 0.43$ cm und $R = 3.88$ cm sich ergab, so hat man die obigen Massen durch $\frac{R}{r} = 9.02$ zu dividiren, um die Massen der zugehörigen Anfangsspannungen zu erhalten. Es ist also:

$M \cdot \frac{r}{R} =$ 10.97 g,	$M \cdot \frac{r}{R} =$ 66.42 g,
21.88 -,	88.82 -,
33.37 -,	110.60 -,
44.18 -,	133.00 -,
55.45 -,	165.85 -.

B. Der Schreibapparat.

An dem einen Ende der Drehaxe ist der Schreibapparat angebracht. Der »Schreibhebel«, welchen wir vom »Schreibstift« unterscheiden wollen, ist ein Prisma aus hartem Holze ungefähr von den Dimensionen 10, 1 und 0.15 cm, dessen Schwerpunkt in die Axe fällt und an dessen einem Ende der durch ein kleines prismatisches Eisenstück am anderen Ende des Hebels äquilibrirte Schreibstift sich befindet. Letzterer setzt sich aus zwei mit ihren unteren Enden aneinanderstossenden, je etwa 6 cm langen Stahldrähten zusammen. Die oberen Enden der Drähte sind um eine der Welle des Systems parallele Axe drehbar. An ihrem Vereinigungspunkte tragen die Stahldrähte den eigentlichen nur etwa 2 cm langen und am Ende rechtwinklig umgebogenen Schreibstift.

Nennt man Anfangsstellung des Systems diejenige, bei welcher die geometrische Axe des Schreibhebels in horizontaler Lage sich befindet, so ist hier die wichtige Frage zu beantworten, in welcher Beziehung der Drehwinkel φ, denselben von jener Anfangslage aus gerechnet, zu der von der Schreibstiftspitze auf der ruhenden Trommel verzeichneten Ordinate S steht? Nennt man $s = R\varphi$ den dem Drehwinkel φ der Rolle vom Radius R entsprechenden Bogen, so kann man auch nach der gegenseitigen Beziehung der Grössen s und S fragen. Diese Beziehung ist keine einfache, wie im Anhang I. gezeigt wird, wohl aber innerhalb gewisser Grenzen durch eine einfache ersetzbar, nämlich durch die Beziehung der Proportionalität $s = \lambda S$.

Dies zu beweisen, wurde auf die Drehaxe des Systems eine in 360° getheilte Messingscheibe von etwa 15 cm Durchmesser aufgeschraubt und dann, von der oben beschriebenen Anfangsstellung des

Systems ausgehend, für jeden Grad die zugehörige Abscisse auf der rotirenden Trommel verzeichnet.

So lange also, wenigstens in grosser Annäherung, die Beziehung $s = \lambda S$ bestehen soll, müssen die auf die Trommel geschriebenen Abscissen in annähernd gleichen Abständen aufeinander folgen.

Dass dies bei unserem Schreibapparat selbst für grosse Drehwinkel noch der Fall ist, lehrt die folgende Tabelle.

φ	S mm	Diff.	φ	S mm	Diff.
0°	0.00	0.95		31.15	0.95
	0.95	0.95	35°	32.10	0.80
	1.90	0.90		32.90	0.95
	2.80	0.90		33.85	0.85
	3.70	0.85		34.70	0.95
5°	4.55	0.95		35.65	0.80
	5.50	0.90	40°	36.45	0.90
	6.40	0.95		37.35	0.85
	7.35	0.95		38.20	0.90
	8.30	0.95		39.10	0.95
10°	9.25	0.90		40.05	0.85
	10.15	0.95	45°	40.90	0.95
	11.10	0.90		41.85	0.90
	12.00	0.90		42.75	0.95
	12.90	0.90		43.70	0.85
15°	13.80	0.90		44.55	0.85
	14.70	0.95	50°	45.40	1.00
	15.65	0.90		46.40	0.95
	16.55	0.90		47.35	0.95
	17.45	0.90		48.30	0.85
20°	18.35	1.00		49.15	0.85
	19.35	0.95	55°	50.00	0.85
	20.30	0.95		50.85	0.85
	21.25	0.85		51.70	0.95
	22.10	0.95		52.65	1.00
25°	23.05	0.95		53.65	0.90
	24.00	0.90	60°	54.55	1.00
	24.90	0.90		55.55	0.85
	25.80	0.85		56.40	0.95
	26.65	0.85		57.35	1.00
30°	27.50	0.90		58.35	0.90
	28.40	0.90	65°	59.25	1.00
	29.30	0.95		60.25	1.00
	30.25	0.90		61.25	1.00

φ	S mm	Diff.	φ	S mm	Diff.
	62.25		80°	74.80	
		0.95			1.10
	63.20			75.90	
		1.00			1.35
70°	64.20			77.25	
		0.95			1.25
	65.15			78.50	
		1.00			1.20
	66.15			79.70	
		1.00			1.35
	67.15		85°	81.05	
		1.15			1.40
	68.30			82.45	
		1.10			1.40
75°	69.40			83.85	
		1.05			1.45
	70.45			85.30	
		1.05			1.60
	71.50			86.90	
		1.15			1.50
	72.65		90°	88.40	
		1.10			
	73.75				
		1.05			

Da mithin die Abstände je zweier aufeinander folgender Abscissen um einen gewissen Mittelwerth schwanken, sofern man sich auf Drehwinkel bis zu 65° und Hubhöhen, die 60 mm nicht übersteigen, beschränkt, ist es statthaft, aus den aufgeschriebenen die wahren Hubhöhen dadurch abzuleiten, dass man erstere mit einem constanten Reductionsfactor λ multiplicirt. Um ihn zu finden, berücksichtigen wir, dass jener Mittelwerth der Differenzen, bei Beschränkung auf die oben angegebenen Werthe von φ und S, 0.91 mm beträgt. Der Umfang der Rolle aber, an welcher der Muskel angreift, beträgt 243.7 mm, also entspricht jedem Winkelgrad eine Bogenlänge von 0.68 mm. Daraus folgt $\lambda = \frac{0.68}{0.91}$, oder, mit einer für unsere Zwecke völlig ausreichenden Genauigkeit, $\lambda = \frac{3}{4}$. Die Vergrösserung der auf der Trommel verzeichneten Hubhöhen ist also eine nur $1\frac{1}{3}$-fache.

C. Die Schwungmassen.

Für die auf der Axe zu befestigenden Schwungmassen wählte ich die Stabform, weil dieselbe bei geringer Masse ein grosses Trägheitsmoment zu erzielen gestattet. Damit die zur Variation des Trägheitsmoments benutzten cylindrischen Stäbe ebenso wie der äquilibrirte Schreibhebel nichts zur Belastung des Muskels beitragen, müssen sie so auf der Axe angebracht werden, dass ihre Schwerpunkte in der geometrischen Axe der Drehwelle liegen. Dies zu ermöglichen trägt die letztere an dem dem Schreibhebel entgegengesetzten Ende einen kugelähnlichen Körper von circa 2 cm Durch-

messer, welcher einmal so durchbohrt ist, dass die Axe der cylindrischen Bohrung, deren Weite mit der Stabdicke übereinstimmt, die geometrische Axe der Drehwelle senkrecht schneidet. Ausserdem war durch den kugelförmigen Stahlkörper eine zweite zur ersten normale, schwach konische Bohrung geführt, die mitten durch die Kugel hindurchging, und in die ein stählerner Stöpsel genau eingeschliffen war. Derselbe diente dem Zwecke der leichten und sicheren starren Verbindung der in ihrer Mitte senkrecht zur geometrischen Axe gleichfalls durchbohrten Stäbe mit der drehbaren Welle des Systems.

Das Trägheitsmoment eines jeden solchen Stabes ist also zu bilden in Bezug auf eine durch seinen Schwerpunkt gehende und zur geometrischen senkrechte Axe. Diese Berechnung hat bekanntlich zu geschehen nach der Formel:

$$K = \frac{m}{12}(l^2 + 3r^2),$$

worin m die Masse, l die Länge, $2r$ die Dicke und K das gesuchte Trägheitsmoment des Stabes darstellen. Die zwölf Stäbe, deren Trägheitsmomente unter Zugrundelegung der obigen Formel berechnet wurden, unterscheiden sich also nur in der Masse und in der Länge; die Dicke $2r = 1.01$ cm ist ihnen gemeinschaftlich. Die Ausmessung der Stablängen und der Stabdicken, sowie die Bestimmung des Axen- und des Rollendurchmessers, geschah mit dem Kathetometer. Die zusammengehörigen Werthe von m, l und K sind in der folgenden Tabelle verzeichnet.

m	l	K
71.685 g,	11.76 cm,	830.75 gcm^2,
110.038 -,	17.93 -,	2955.03 -,
148.028 -,	24.02 -,	7126.82 -,
173.370 -,	28.02 -,	11354.47 -,
197.368 -,	31.87 -,	16717.75 -,
223.075 -,	36.07 -,	24200.65 -,
247.953 -,	39.97 -,	33027.04 -,
297.000 -,	47.96 -,	56947.94 -,
371.923 -,	59.87 -,	111119.13 -,
492.005 -,	79.85 -,	261448.31 -,
617.667 -,	99.60 -,	510649.85 -,
749.025 -,	121.89 -,	927414.60 -.

So grosse Werthe aber auch die berechneten Trägheitsmomente annehmen, zu deren jedem noch das später nach anderer Methode zu bestimmende Anfangsmoment hinzukommt, reichen sie doch noch nicht aus. Der Muskel vermag selbst bei Anwendung viel grösserer träger Massen das System noch in Bewegung zu setzen.

Darum bin ich zu einer weiteren Vergrösserung des bisherigen grössten Moments geschritten. Es wurden dazu auf die Enden des längsten Stabes zwei gleich grosse und gleich schwere cylindrische Massen aufgesetzt, welche, weil sie sich in grosser Entfernung von der Drehaxe des Systems befinden, zu einer starken Vergrösserung des Trägheitsmoments beitragen.

Bezeichnet man zur Bestimmung des von den cylindrischen Massen herrührenden Zuwachses des Trägheitsmoments mit m die Masse, mit l die Länge, mit r_0 den inneren, der gemeinschaftlichen Stabdicke gleichen, und mit r_1 den äusseren Durchmesser eines jeden Cylinders, so ist bekanntlich sein Trägheitsmoment K in Bezug auf eine durch den Schwerpunkt gehende und zur geometrischen senkrechte Axe:

$$K = \frac{m}{12}\left(l^2 + 3\,(r_0^2 + r_1^2)\right).$$

Dies ist aber noch nicht der ganze Betrag des von jedem Cylinder herrührenden Moments. Um ihn zu erhalten, müssen wir von einem häufig benutzten Satz Gebrauch machen. Die geometrische Axe der Drehwelle unseres Systems, in Bezug auf welche Axe sämmtliche Trägheitsmomente zu bilden sind, geht nicht durch den Schwerpunkt des Cylinders. Bezeichnet man die Entfernung des Schwerpunkts von dieser Axe mit e, so ist bekanntlich das gesuchte Trägheitsmoment K' des Cylinders in Bezug auf die Drehaxe des Systems:

$$K' = K + me^2.$$

Nun wurde jeder Cylinder so auf den längsten Stab aufgeschoben, dass der Querschnitt des letzteren mit der Stirnfläche des Cylinders in einer Ebene lag, also ist in unserem Falle: $e = \frac{L - l}{2}$, wenn L die Stablänge bedeutet. Daraus folgt:

$$K' = \frac{m}{12}\left(l^2 + 3\left[r_0^2 + r_1^2 + (L - l)^2\right]\right).$$

Innerer und äusserer Durchmesser waren für beide Cylinder einander gleich, nämlich $2r_0 = 1.02$ cm, $2r_1 = 4.78$ cm; die Längen aber differirten um 0.04 cm; es war nämlich für den einen

$l = 4.47$ cm und für den anderen $l = 4.48$ cm. Daraus erklärt es sich, dass auch die Massen nicht ganz genau stimmten; für den kürzeren Cylinder war $m = 620.925$ g und für den längeren $m = 621.100$ g.

Mithin ergibt sich für den ersten Cylinder:

$$K' = 2\,142\,215.31 \text{ gcm}^2.$$

und für den zweiten:

$$K' = 2\,142\,434.94 \text{ gcm}^2,$$

also für beide zusammen:

$$4\,284\,650.25 \text{ gcm}^2.$$

Um diesen Betrag wird also das Moment des längsten Stabes vermehrt, wenn die Cylinder über seine Enden geschoben werden. Das Trägheitsmoment des längsten Stabes einschliesslich des von den Cylindern herrührenden hat mithin den Werth:

$$5\,212\,064.85 \text{ gcm}^2.$$

3. Graphische Methode zur Bestimmung des Trägheitsmoments.

Schliesslich bleibt es uns übrig, das Minimalmoment zu bestimmen, das Trägheitsmoment der Drehaxe und sämmtlicher mit ihr in starrer Verbindung befindlicher Theile, vorausgesetzt nur, dass die Axe keinen Stab trägt. Die directe mathematische Berechnung dieses Trägheitsmoments ist undurchführbar wegen der complicirten Gestalt der Axe. Wir müssen uns daher nach einer anderen Bestimmungsmethode umsehen und wählen dazu die graphische. Wir wollen nämlich das Minimalmoment bestimmen aus derjenigen Curve, die man auf der rotirenden Trommel gewinnt, wenn das System durch ein an der Rolle vom Radius R hängendes Gewicht von der Anfangslage aus bewegt wird. Dazu brauchen wir die Differentialgleichung dieser Bewegung. Da diese letztere keine rein rotatorische ist, weil das Gewicht eine fortschreitende Bewegung macht, wenn die Axe sich dreht, so wird auch die Differentialgleichung der Bewegung nicht übereinstimmen mit derjenigen der Rotation eines starren Körpers. Die Differentialgleichung der Drehbewegung sagt aus, dass die Winkelbeschleunigung des um eine Axe rotirenden starren Körpers direct proportional dem Drehungsmoment jenes Körpers und umgekehrt

proportional seinem Trägheitsmomente ist, beide Momente bezogen auf die Drehaxe. Ueber die Ableitung der gesuchten Differentialgleichung giebt Anhang II. Auskunft; hier wollen wir uns begnügen, ihr Resultat anzugeben.

Bezeichnen wir wie früher den Drehwinkel mit φ, so ist die Winkelgeschwindigkeit $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$, und die Winkelbeschleunigung $\frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\varphi}{dt^2}$, unter t die Zeit verstanden, welche wir vom Beginn der Bewegung ab rechnen wollen. Wenn wir J das gesuchte Trägheitsmoment und $P = MG$ das an der Rolle vom Radius R hängende Gewicht nennen, so lautet die gewünschte Gleichung:

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = \frac{MGR}{J + MR^2}.$$

Sie stimmt also der Form nach mit der Differentialgleichung der Rotation eines starren Körpers um eine Axe überein; ein Unterschied wird nur dadurch bedingt, dass in der Gleichung der zu untersuchenden Bewegung zu dem Trägheitsmomente J der Axe und der starr mit ihr verbundenen Theile der Zuwachs MR^2 tritt. Die Untersuchung der Bewegung geschieht also ebenso wie die einer rein rotatorischen, bei welcher das Trägheitsmoment J vermehrt worden ist um dasjenige eines materiellen Punktes von der Masse M des belastenden Gewichts, welcher Punkt sich an beliebiger Stelle der Rollenperipherie vom Radius R befindet.

Unsere Differentialgleichung fruchtbar zu machen für die Trägheitsmomentbestimmung, müssen wir sie zunächst integriren. Bedenken wir, dass die Bewegung mit der Anfangsgeschwindigkeit Null beginnt, so erhalten wir für das erste Integral:

$$\omega = \frac{MGR}{J + MR^2} \cdot t,$$

denn es ist vorausgesetzt worden, dass die Zeit vom Anfang der Bewegung ab gerechnet werde.

Da ferner das System die Bewegung von der Ausgangslage aus beginnt, also für $t = 0$ auch $\varphi = 0$ ist, wenn wir den Drehwinkel φ von der Horizontalen ab rechnen, so nimmt das zweite Integral unserer Gleichung die Form an:

$$2\varphi = \frac{MGR}{J + MR^2} \cdot t^2.$$

Wegen $s = R\varphi$ hat man auch:

$$2s = \frac{MGR^2}{J + MR^2} \cdot t^2.$$

Wenn wir zur Erkennung des Charakters der verzeichneten Curve noch berücksichtigen, dass $t = \varkappa T$ und bis zu einer schon angegebenen oberen Grenze $s = \lambda S$ ist, so erhalten wir:

$$2\lambda S = \frac{MGR^2 \varkappa^2 T^2}{J + MR^2},$$

und wird schliesslich zur Abkürzung die Constante

$$\frac{\lambda (J + MR^2)}{MGR^2 \varkappa^2} = p$$

gesetzt:

$$T^2 = 2pS.$$

Die aufgeschriebene Curve ist also der Bogen einer Parabel, deren Hauptaxe senkrecht zur Abscissenaxe steht, und die von der letzteren im Scheitel berührt wird.

Zur Bestimmung des Parameters p würde es genügen, mit den Coordinaten S, T eines einzigen Parabelpunktes die Function $p = \frac{T^2}{2S}$ zu bilden. Es wurden jedoch die Coordinaten mehrerer Punkte der aufgeschriebenen Parabel gemessen, nur keine so hoch über der Abscissenaxe gelegenen, dass dadurch die Giltigkeit der Formel $s = \lambda S$ gestört worden wäre.

Mit Hilfe der Coordinaten eines jeden Punktes wurde die Function p gebildet und der Mittelwerth aus den dabei sich ergebenden Einzelwerthen der Berechnung zu Grunde gelegt.

Mit der Bestimmung des Parameters p ist aber die des Trägheitsmoments erledigt. Denn in der Gleichung:

$$\frac{\lambda (J + MR^2)}{MGR^2 \varkappa^2} = p,$$

aus welcher:

$$J + MR^2 = \frac{pMGR^2 \varkappa^2}{\lambda}$$

und:

$$J = MR^2 \left(\frac{pG\varkappa^2}{\lambda} - 1\right)$$

hervorgeht, kommen ausser J nur bekannte Grössen vor. λ ist $= \frac{3}{4}$, $\varkappa$, die Constante der Trommelgeschwindigkeit, war bei den Versuchen der vorliegenden Art $= 0.027$ cm^{-1} sec, die Beschleunigung der

Schwere, die wir zur Unterscheidung vom Massenmaass mit G bezeichnen wollen, hat den Werth: 980.6 cm sec^{-2} und R, der Radius der Rolle, an welcher sonst die Muskelkraft angreift, beträgt 3.88 cm. M, die Masse des treibenden Gewichts, wurde gewählt $= 98.93$ g; drückt man also schliesslich den Parameter p in cm aus, so wird das gesuchte Trägheitsmoment J gemessen in gcm^2, ist daher mit den früher bestimmten Trägheitsmomenten direct vergleichbar.

Als Mittelwerth für p aus einer Reihe von Versuchen wurde gefunden:

$$p = 1.52 \text{ cm.}$$

Damit ergiebt sich für J der Werth:

$$J = 668.34 \text{ gcm}^2.$$

Es ist zu beachten, dass bei Anwendung der graphischen Methode der numerische Werth des Trägheitsmoments stets nur zu gross gefunden werden kann. Denn da die Bewegung unseres Systems vom Einfluss der Reibung nicht ganz frei ist, und die letztere als eine Kraft sich darstellt, welche die Winkelgeschwindigkeit des Systems zu verringern strebt, so sehen wir aus der Form des ersten Integrals unserer Differentialgleichung:

$$J + MR^2 = \frac{MGRt}{\omega},$$

dass, wenn die Winkelgeschwindigkeit ω verkleinert wird, dadurch die Summe $J + MR^2$, und damit J selbst sich vergrössert.

Den für J erhaltenen Werth haben wir nun jedem der früher berechneten Trägheitsmomente hinzuzufügen. Mit Einschluss des Minimalmoments J selbst ergeben sich also die Maasszahlen der folgenden 14 benutzten Trägheitsmomente:

668.34 gcm²,	33 695.38 gcm²,
1 499.09 - ,	57 616.28 - ,
3 623.37 - ,	111 787.47 - ,
7 795.16 - ,	262 116.65 - ,
12 022.81 - ,	511 318.19 - ,
17 386.09 - ,	928 082.94 - ,
24 868.99 - ,	5 212 733.19 - .

Diese Trägheitsmomente verhalten sich wie 1 : 2.24 : 5.42 : 11.66 : 17.99 : 26.01 : 37.21 : 50.42 : 86.21 : 167.3 : 392.2 : 765.2 : 1388.6 : 7799.5.

4. Die feuchte Kammer.

Die feuchte Kammer wird von einem cylindrischen Glassturz und von einer kreisförmigen Platte aus Hartgummi gebildet. In die Platte ist nahe dem Rande eine Rinne gedreht; in ihrer Mitte ist sie von einem Loch durchbohrt. Die Rinne nimmt den an seiner Innenfläche mit stark durchfeuchtetem Fliesspapier umkleideten Glassturz auf. Durch das centrale Loch lässt sich ein Faden vom unteren Ende des Muskels bis zur Rolle vom Radius R führen. Auf der Bodenplatte erheben sich zwei Stative; das eine, grössere, ist oben mit einer Zange zur Befestigung des Muskelpräparats versehen. Das andere kleinere Stativ trägt die unten zu beschreibende Thermosäule. Das zu meinen Versuchen benutzte Präparat ist dasjenige, welches Fick[1]) mit folgenden Worten beschreibt: »Präparirt man von beiden Schenkeln des Frosches die Muskelmassen, welche auf der inneren Seite des Oberschenkels vom Becken zur Tibia überspringen und nimmt die sämmtlichen übrigen Muskeln, sowie auch noch den Sartorius und Biceps nebst dem Schenkelknochen fort, befestigt sodann das Becken mit senkrechter Medianebene, so hängen die präparirten Muskelmassen in breiter Fläche einander innigst berührend senkrecht herab, als wären sie eine zusammenhängende Masse.«

5. Die Thermosäule.

Die der Fick'schen[2]) ähnliche, von Herrn Mechanikus Petzold hier angefertigte plattenförmige Thermosäule bestand aus 40 Neusilber-Eisen-Elementen. Um der Säule möglichst freie Beweglichkeit zu sichern, war dieselbe sowohl in verticaler Richtung verschiebbar, als auch um eine verticale Axe drehbar. Zur vollkommenen Isolation der Säulenenden, deren eines zwischen die Muskelmassen eingeschoben wurde, während das andere mit feuchtem Fliesspapier umhüllt war, habe ich dieselben mit dünnen Guttapercha-Häutchen umkleidet. Denn das Bestreichen der Enden der Säule mit Lack, den ich vorher zu demselben Zwecke anwandte, bewährte sich nicht, da ich bemerkte, dass sich vom Reizstrom herrührende Stromzweige in die

1) Pflüger's Arch., 1878, XVI, S. 65.
2) Pflüger's Arch., 1878, XVI, S. 65 u. 66.

Galvanometerleitung ergossen und den durch die Temperaturerhöhung des zuckenden Muskels bedingten Nadelausschlag je nach der Richtung des primären Stromes entweder vergrösserten oder verkleinerten. Dieser Uebelstand aber fiel sofort und vollständig weg, als ich, wie erwähnt, die Enden des Elements mit Guttapercha umhüllte. Selbstverständlich habe ich nicht versäumt, die vor der Einhüllung in Guttapercha aufgetragene Lackschicht sorgfältig wieder zu entfernen.

6. Das Galvanometer.

Mein von Hartmann und Braun in Bockenheim bei Frankfurt a/M. bezogenes Spiegelgalvanometer ist nach den Angaben von F. Kohlrausch construirt und in Poggendorff's Annalen, Neue Folge, XV, Seite 554 und 555 beschrieben. Die Drahtwindungen bestehen bei diesem Instrument aus je einem Paar dünn- und dickdrähtiger Lagen. Auf den Gebrauch der letzteren war ich bei meinen Versuchen angewiesen. Die beiden Drahtrollen wurden nebeneinander eingeschaltet, so dass, da jede derselben einen Widerstand von 14.2 Ohm besass, ein Widerstand von 7.1 Ohm im Galvanometer vorhanden war. Um grossen Schwankungen in der Gleichgewichtslage des Magnets zu entgehen, arbeitete ich bei nur mässigem Astasirungsgrade. Ferner gelang es mir dadurch, dass ich die zum Instrument gehörige kupferne Dämpfungshülse nahezu ganz über die Nadel hinwegschob, die Schwingungen des Magnets so stark zu dämpfen, dass derselbe bie der durch die Muskelzuckung hervorgerufenen Temperaturerhöhung des vorderen Endes der Thermosäule nur einen Ausschlag machte, dessen Grösse ich vermittelst Fernrohr und Scala beobachtete. Die letztere war während der ganzen Dauer der Versuche 450 cm vom Magnetspiegel entfernt.

7. Empfindlichkeit des wärmemessenden Apparats.

Zur Messung der Empfindlichkeit des thermoelektrischen Apparats verfuhr ich in derselben Weise wie Heidenhain[1]). Zwei an den Seiten mit rechteckigen, dem Säulenquerschnitt gleichen Oeffnungen versehene cylindrische Glasgefässe, in welche die Säulenenden mit Stearin ein-

1) Mechanische Leistung, u. s. w., S. 79.

gekittet waren, wurden mit Wasser gefüllt, dessen Temperatur durch zwei von Herrn Glasbläser Götze hier angefertigte, in 50-tel Grade getheilte und vorher mit einander verglichene Thermometer eine genaue Bestimmung zuliess. Die Quecksilbergefässe der Thermometer befanden sich in möglichst grosser Nähe der Enden der Thermosäule.

Wurde nun die letztere in die nach dem Galvanometer führende Leitung eingeschaltet, so machte die Nadel je nach der Temperaturdifferenz der Löthstellen einen mehr oder weniger beträchtlichen Ausschlag. Eine Reihe an verschiedenen Tagen angestellter und in guter Uebereinstimmung befindlicher Versuche führten mich zu dem Ergebniss, dass jedem Millimeter der in 1000 Theile getheilten Scala eine Temperaturdifferenz der Löthstellen von 0.00014° C. entsprach. Da halbe Millimeter der Scala bequem geschätzt werden konnten, war es mir mithin möglich, eine Temperaturdifferenz von 0.00007° C. noch zu bestimmen.

II. Arbeitsleistung und Wärmeentwickelung.

1. Discussion der Muskelcurve.

Die Curve beginnt mit einem gegen die Abscissenaxe convexen Theil, an welchen sich ein concaves Stück schliesst. Die Uebergangsstelle von Convexität zu Concavität bildet der Wendepunkt. Im Anfang der Bewegung ist, wie Helmholtz in der bereits citirten Arbeit[1]) für die Curve gezeigt hat, welche vom Muskel bei frei hängendem Gewicht geschrieben wird, die Muskelkraft der Schwere des angehängten Gewichts gleich, nur entgegengesetzt gerichtet, während sie später bis zum Wendepunkte, in welchem zwischen beiden Kräften wieder Gleichgewicht herrscht, grösser ist, als die Anfangsspannung. Es wird also eine zwischen Anfangspunkt und Wendepunkt gelegene Curvenstelle geben, in welcher die Muskelkraft ein Maximum erreicht. Für den im Wendepunkte anhebenden concaven Curventheil ist die Muskelkraft beständig geringer als die Anfangsspannung, und die Resultante beider Kräfte hat mithin die Richtung der Schwere, während sie vorher vertical

1) Müller's Arch., 1850, S. 281 u. 282.

nach oben gerichtet war. Sollte sich, wie es bei der isotonischen Curve stets der Fall ist, im absteigenden Theile der Bewegung an das concave Curvenstück ein zweites convexes schliessen, sodass die hier zu betrachtende Curve gleich der isotonischen einen zweiten Wendepunkt besässe, so würde für jenes zweite gegen die Axe der Abscissen convexe Curvenstück die Resultante von Muskelkraft und Schwerkraft gleichfalls vertical nach oben gerichtet sein, wie im convexen Theil des aufsteigenden Curvenzweigs. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass nur die bei Anwendung des minimalen Trägheitsmoments verzeichneten Curven einen Wendepunkt auch im absteigenden Theile besitzen, worauf ich zurückkomme.

Bisher haben wir noch keinen Aufschluss darüber erhalten, wie wir die Muskelkraft nicht nur im Anfang und im Wendepunkte, an welchen Stellen diese Kraft der Anfangsspannung ihrem absoluten Betrage nach gleich ist, sondern in jedem Punkte der Curve mit Hilfe derselben bestimmen können. Namentlich interessirt uns derjenige zwischen Anfangspunkt und Inflexion gelegene Curvenpunkt, in welchem die Muskelkraft ein Maximum erreicht. Zur Ausführung jener Bestimmung der Muskelkraft nennen wir S und T die Coordinaten des laufenden Curvenpunktes und denken uns die eine Coordinate als Function der anderen, etwa die Ordinate S als Function der Abscisse T, dann wird $S = S(T)$ die Gleichung der Muskelcurve sein. Es wird aber nicht behauptet, dass es möglich sei, die Muskelcurve in ihrem ganzen Verlaufe durch eine einzige Gleichung darzustellen. Dass dies unmöglich ist, wird unten gezeigt werden.

Solange nun die Curve gegen die Abscissenaxe convex ist, hat bekanntlich ihr zweiter Differentialquotient $\frac{d^2S}{dT^2}$ einen positiven Werth; ist die Curve gegen die Abscissenaxe concav, so ist $\frac{d^2S}{dT^2} < 0$, und im Wendepunkte ist $\frac{d^2S}{dT^2} = 0$.

Ferner haben wir zu bedenken, dass auch für die Muskelbewegung eine Differentialgleichung besteht, welche ebenso wie die zur Trägheitsmomentbestimmung angewandte mit der Differentialgleichung der Rotation der Form nach übereinstimmt.

Zur Aufstellung dieser Gleichung nennen wir wieder $P = MG$ das zur Belastung des Muskels dienende Gewicht, welches aber jetzt

zum Unterschied von den Versuchen zur Trägheitsmomentbestimmung an der Axe vom Radius r hing. Das von diesem Gewicht herrührende Drehungsmoment ist also $Pr = MGr$. Bezeichnen wir ferner die der Richtung nach constante, der Grösse nach aber mit der Zeit veränderliche, unbekannte Muskelkraft mit $Q = Q(t)$, so hat das Drehungsmoment dieser Kraft den Werth QR, da die Muskelkraft an der Rolle vom Radius R angreift. Beide Momente aber sind ungleichsinnig, denn die Muskelkraft wirkt senkrecht nach oben, die Schwerkraft senkrecht nach unten. Ziehen wir also senkrecht nach oben wirkende Kräfte als positiv und demzufolge senkrecht nach unten wirkende als negativ in Rechnung, so ist ein Gesammtdrehungsmoment $QR - Pr = QR - MGr$ vorhanden.

Das Trägheitsmoment der Axe und sämmtlicher mit ihr in starrer Verbindung befindlicher Theile werde J genannt. Es soll also jetzt J ein beliebiges der von uns angewandten Momente bedeuten, gerade wie $P = MG$ irgend eine der von uns benutzten Anfangsspannungen darstelle. Diesem Trägheitsmoment J ist nun ähnlich dem Früheren das Trägheitsmoment Mr^2 eines materiellen Punktes von der Masse M der Belastung hinzuzufügen, welcher Punkt als an beliebiger Stelle der Peripherie der Axe vom Radius r befindlich gedacht werden muss. Wir gelangen also zu einem Gesammtträgheitsmoment vom Werthe $J + Mr^2$.

Dividiren wir aber das Gesammtdrehungsmoment durch das Gesammtträgheitsmoment, so erhalten wir die Winkelbeschleunigung $\frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\varphi}{dt^2}$ der von dem Muskel verursachten Bewegung unseres Systems. Mithin ist die gesuchte Differentialgleichung die folgende:

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = \frac{QR - Pr}{J + Mr^2}, \quad P = MG.$$

Es bleibt uns jetzt noch übrig, die Curvengleichung $S = S(T)$ in Beziehung zu setzen zu der erhaltenen Differentialgleichung. Dazu dienen die folgenden Formeln, worin S, T die laufenden Coordinaten der Muskelcurve und s die dem Drehwinkel φ zugehörige Grösse der Fadenabwickelung bedeuten, während der Reductionsfactor $\lambda = \frac{3}{4}$ und $\varkappa$ die Constante der Trommelgeschwindigkeit ist:

$$s = R\varphi, \quad s = \lambda S, \quad t = \varkappa T,$$

von denen aber die zweite nur bis zu einer gewissen, früher

angegebenen, oberen Grenze Giltigkeit besitzt. Da aber Hubhöhen S, welche jenseits dieser Grenze liegen, nur sehr selten vorkommen, so reicht die einfache Beziehung $s = \lambda S$ vollständig aus zur Darstellung des sonst sehr complicirten Zusammenhangs zwischen s und S. Mit Hilfe der obigen drei Formeln aber lässt sich die Winkelbeschleunigung $\frac{d^2\varphi}{dt^2}$ ausdrücken durch den zweiten Differentialquotienten $\frac{d^2 S}{d T^2}$ der Muskelcurve; man hat nämlich:

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = \frac{\lambda}{R\varkappa^2}\frac{d^2 S}{d T^2},$$

und unter Einsetzung dieses Werthes für die Winkelbeschleunigung in die Differentialgleichung der zu untersuchenden Bewegung gewinnt jene Gleichung die Form:

$$\frac{\lambda}{R^2\varkappa^2}\frac{d^2 S}{d T^2} = \frac{Q - P\frac{r}{R}}{J + Mr^2}.$$

In der hier vorliegenden Form steht im Zähler des auf der rechten Seite der Gleichung befindlichen Bruches die Muskelkraft Q, dieselbe vermindert um die Anfangsspannung $P\frac{r}{R}$ des Muskels. Setzen wir also die Resultante der wirksamen Kräfte:

$$Q - P\frac{r}{R} = W$$

und nennen μ^2 die positive Constante $\frac{\lambda(J + Mr^2)}{R^2\varkappa^2}$, so können wir die obige Differentialgleichung auch schreiben in folgender Form:

$$\mu^2\frac{d^2 S}{d T^2} = W.$$

Mit Hilfe dieser Beziehung finden wir die oben angegebenen Resultate wieder.

Zunächst geht aus der aufgestellten Gleichung hervor, dass gleichzeitig mit $\frac{d^2 S}{d T^2} \gtreqless 0$ auch $W \gtreqless 0$ ist. Bis zum Beginn der Muskelbewegung herrscht nun Gleichgewicht zwischen der Muskelkraft $Q = Q(T)$ und der Anfangsspannung $P\frac{r}{R}$; also ist dann mit $W = 0$ gleichzeitig auch $\frac{d^2 S}{d T^2} = 0$. Alsdann aber ist, wie wir oben sahen, $\frac{d^2 S}{d T^2} > 0$, mithin auch $W > 0$, $Q > P\frac{r}{R}$, d. h. solange der auf-

steigende Theil der Muskelcurve gegen die Abscissenaxe convex ist, hat die Kraftresultante W einen positiven Werth, ist also senkrecht nach oben gerichtet. Für die Uebergangsstelle von Convexität zu Concavität, für den Wendepunkt, ist $\frac{d^2 S}{d T^2} = 0$, $W = 0$, $Q = P \frac{r}{R}$; d. h. in diesem Falle ist die Kraftresultante Null, die Muskelkraft ihrem absoluten Betrage nach der Schwerkraft gleich. Für den an den convexen sich schliessenden concaven Curventheil ist $\frac{d^2 S}{d T^2} < 0$, $W < 0$, $Q < P \frac{r}{R}$; die Richtung der Resultante W fällt zusammen mit derjenigen der Schwerkraft, und die Muskelkraft Q ist ihrem absoluten Betrage nach kleiner als die Anfangsspannung.

Durch Auflösung der Differentialgleichung nach der Muskelkraft Q ergiebt sich:

$$Q = P \frac{r}{R} + \mu^2 \frac{d^2 S}{d T^2}.$$

Die Bestimmung der Kraft Q in einem beliebigen Punkte der Curve fällt mithin im Wesentlichen zusammen mit der Bestimmung des zweiten Differentialquotienten der Curve in demselben Punkte. Was insbesondere das Maximum von Q betrifft, so ist für dasselbe $\frac{d Q}{d T} = 0$ oder $\frac{d^3 S}{d T^3} = 0$. Die Muskelkraft erreicht daher an derjenigen zwischen Anfangspunkt und Wendepunkt gelegenen Curvenstelle ihr Maximum, für welche der dritte Differentialquotient dieser Curve verschwindet. Ist also

$$\left(\frac{d^2 S}{d T^2}\right)_{\frac{d^3 S}{d T^3} = 0}$$

der Werth des zweiten Differentialquotienten für diejenige Curvenstelle, in welcher der dritte verschwindet, so erhält man für das Maximum von Q den Ausdruck:

$$Q_{Ma} = P \frac{r}{R} + \mu^2 \left(\frac{d^2 S}{d T^2}\right)_{\frac{d^3 S}{d T^3} = 0}.$$

Wir gelangen jetzt zu einer der wichtigsten Fragen, die bei der Discussion der Muskelcurve zu beantworten sind, nämlich: in welchem Punkte der Curve verschwindet die Muskelkraft? Können wir diesen Punkt überhaupt mit Hilfe der Curve finden?

Diese Frage zu entscheiden müssen wir erst die Geschwindigkeit betrachten, mit der die Bewegung unseres Systems vor sich geht. Die Winkelgeschwindigkeit desselben ist $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$, und wenn wir dieselbe ausdrücken durch den ersten Differentialquotienten der Muskelcurve:

$$\omega = \frac{\lambda}{\varkappa R}\frac{dS}{dT}.$$

Die Winkelgeschwindigkeit ist also dem Differentialquotienten $\frac{dS}{dT}$ proportional, selbstverständlich wieder unter der Voraussetzung des Bestehens der Relation $s = \lambda S$.

Bezeichnen wir die Neigung der Curve gegen die positive Richtung der Abscissenaxe mit ϑ, so haben wir bekanntlich;

$$\frac{dS}{dT} = \operatorname{tg} \vartheta;$$

mithin auch:

$$\omega = \frac{\lambda}{\varkappa R} \operatorname{tg} \vartheta.$$

Für den Beginn der Bewegung ist $\vartheta = 0$, denn die Curve berührt die Abscissenaxe, also ist dann auch $\omega = 0$, die Bewegung beginnt mit der Winkelgeschwindigkeit Null. Das ist von selbst klar, denn keine Kraft kann einer Masse in unendlich kurzer Zeit eine endliche Geschwindigkeit ertheilen.

So lange nun die Curve gegen die Abscissenaxe convex ist, ist auch ihr Neigungswinkel gegen diese Axe im stetigen Wachsthum begriffen; im Wendepunkte erreicht jener Winkel ein Maximum und nimmt von der bezeichneten Stelle an beständig ab, so dass er im höchsten Punkte der Curve wieder so gross ist, wie zu Beginn der Bewegung, nämlich Null. Da nun der Winkel ϑ einen Rechten nicht übersteigt, so gilt dasselbe, was von seinen Wachsthums- und Abnahme-Verhältnissen eben ausgesagt wurde, auch von seiner tg, und damit schliesslich von der Winkelgeschwindigkeit ω unseres Systems selbst. Diese Geschwindigkeit ist also zu Beginn der Bewegung Null, erreicht im Wendepunkt ein Maximum und ist im höchsten Punkt der Muskelcurve wieder Null.

Von der Winkelgeschwindigkeit ω des drehbaren Systems, diese Geschwindigkeit bezogen auf die Peripherie der Rolle vom Radius

R, an welcher die Muskelkraft angreift, haben wir die Verkürzungsgeschwindigkeit des Muskels selbst zu unterscheiden; oder mit anderen Worten: es ist nothwendig, einen Unterschied zu machen zwischen der Geschwindigkeit der Peripheriepunkte jener Rolle und derjenigen Geschwindigkeit, mit welcher das untere Muskelende sich hebt. Die Geschwindigkeit eines jeden Peripheriepunktes der Rolle mit dem Radius R ist $R\omega = R\frac{d\varphi}{dt}$. Nennen wir also die Verkürzungsgeschwindigkeit des Muskels v, so wird die Gleichung $R\omega = v$ oder $R\omega - v = 0$ so lange bestehen, als der den Muskel mit der Rolle verknüpfende Faden gespannt ist. Aber von demjenigen Momente ab, in welchem die Geschwindigkeit $R\omega$ nicht mehr $=$ der Verkürzungsgeschwindigkeit v, sondern grösser als dieselbe ist, wird die Bewegung des Systems lediglich unter dem Einflusse der Schwerkraft erfolgen, die Muskelcurve spiegelt also von dem bezeichneten Augenblicke ab gar nicht mehr die Bewegung des unteren Muskelendes, ist keine Zuckungscurve im engeren Sinne des Wortes, sondern eine Parabel und bleibt eine solche, so lange, bis die Schreibstiftspitze wieder die Abscisse erreicht, vorausgesetzt, dass nicht im absteigenden Theile der Bewegung die Muskelkraft wieder in Betracht kommt, der Faden sich spannt. Denn während die Parabel geschrieben wird, ist der den Muskel mit der Rolle verbindende Faden nicht gespannt. Man kann das sehr deutlich beobachten bei den langsam verlaufenden Zuckungen mit grossen Trägheitsmomenten. Unsere Muskelcurve — dieselbe vorläufig wieder nur betrachtet vom Anfangspunkte bis zum Maximum — setzt sich also aus zwei ihrer Natur nach gänzlich verschiedenen Theilen zusammen, von denen der zweite eine Parabel ist, während der erste allein die Bewegung des unteren Muskelendes wiedergiebt, aber auch nur einen Theil dieser Bewegung. Es fragt sich nun: wo liegt der Punkt, in welchem der Uebergang von der Zuckungscurve im engeren Sinne zur Parabel stattfindet? Der fragliche Punkt kann jedenfalls nicht v o r dem Wendepunkte liegen. Wohl aber ist es möglich, dass bereits im Wendepunkte das System seine eigene Bewegung unabhängig von der gleichfalls noch andauernden Bewegung des Muskels beginnt. Die Muskelbewegung erreicht ihre Endschaft, wenn die Verkürzungsgeschwindigkeit $v = 0$ wird. Tritt dies Verschwinden

von v gleichzeitig mit dem Nullwerden der Winkelgeschwindigkeit $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$ ein, was ebenfalls möglich ist, so liegt der fragliche Punkt im Curvengipfel. In diesem letzteren Falle haben wir nämlich die isotonische Curve vor uns, bei welcher während des ganzen Verlaufs der Bewegung die Zuckungscurve sowohl in ihrem auf- als auch in ihrem absteigenden Theile die Bewegung des unteren Muskelendes darstellt. Im Falle der isotonischen Curve ist also kein Theil der Zuckungscurve ein Parabelbogen. Der Unterschied zwischen der isotonischen Curve und den von uns untersuchten ist der, dass für erstere die Gleichung $R\omega - v = 0$ während des ganzen Verlaufs der Muskelbewegung besteht, während für die uns vorliegenden Curven der Ausdruck $R\omega - v$ von einer gewissen zwischen Wendepunkt und Maximum gelegenen Stelle ab > 0 ist und bleibt. Diesen Punkt mathematisch zu charakterisiren können wir folgendermassen verfahren: Wir berücksichtigen, dass die Gleichung einer Parabel, deren Hauptaxe senkrecht zur Abscissenaxe steht — und um eine solche Parabel handelt es sich in unserem Falle — die Form hat:

$$S = AT^2 + BT + C,$$

worin A, B, C Constante bedeuten. Also verschwindet der dritte Differentialquotient $\frac{d^3 S}{d T^3}$ für sämmtliche Parabelpunkte. Wir können also beispielsweise sagen: Die in Frage kommende Stelle ist der erste zwischen Inflexion und Maximum gelegene Punkt, für welchen der dritte Differentialquotient der Muskelcurve verschwindet.

Die wichtige Frage: während welcher Zeit und bis zu welchem Bruchtheil seiner Länge verkürzt sich der Muskel, kann also bei der getroffenen Versuchsanordnung gar nicht beantwortet werden. Man müsste dazu vielmehr ein Mittel haben, welches gestattete, auch die Bewegung des Muskels nach dem Passiren jener kritischen Stelle aufzuschreiben, von welcher ab Muskel und System eigene Wege gehen. Die Beantwortung jener Frage müssen wir daher vorläufig zurückstellen, indem wir uns vorbehalten, sie zum Gegenstand einer besonderen Untersuchung zu machen.

Schliesslich bleibt es übrig, des absteigenden Theils der von dem Muskel ausgelösten Bewegung zu gedenken. Es ergab sich, dass mit Ausnahme der bei Anwendung des Minimalträgheitsmoments

verzeichneten Muskelcurven der absteigende Theil der Curve in seinem ganzen Verlaufe vom Maximum bis zur Abscisse als eine Parabel, d. h. als eine Fallcurve, sich darstellt, mithin die Bewegung nach bekannten Gesetzen sich vollzieht. Was aber die mit dem Minimalmoment geschriebenen Curven betrifft, so erreichte, wenigstens bei geringen Anfangsspannungen, im absteigenden Theile der Bewegung die Schreibstiftspitze die Abscisse nicht, sondern näherte sich ihr nur asymptotisch. Dieser Umstand deutet darauf hin, dass die bei Benutzung des Minimalmoments gewonnenen Curven vielleicht noch als isotonische betrachtet werden dürfen.

Recapitulirung.

Die Muskelkraft ist im Anfang der Bewegung des Systems ihrem absoluten Betrage nach der Anfangsspannung gleich, wächst dann bis zu einer vor der Inflexion gelegenen, geometrisch in keiner Weise charakterisirten Curvenstelle, für welche der dritte Differentialquotient der Curve verschwindet und verringert sich von jenem Punkte ab beständig, sodass sie im Wendepunkte nur noch so gross ist, als sie zu Beginn der Bewegung war. Wie lange und um welchen Bruchtheil seiner Länge der Muskel sich verkürzt, kann nicht entschieden werden, weil von einem zwischen Inflexion und Curvenmaximum gelegenen Punkte ab der Muskel seine Bewegung unabhängig von der des Systems fortsetzt und vollendet. Von jenem Punkte ab ist die Muskelcurve mit Ausnahme der bei Anwendung des minimalen Trägheitsmoments und geringer Anfangsspannungen gewonnenen Curven eine Parabel.

Die Verkürzungsgeschwindigkeit des Muskels ist zu unterscheiden von der auf den Umfang der Rolle, an welcher die Muskelkraft angreift, bezogenen Winkelgeschwindigkeit des Systems.

Beide Geschwindigkeiten stimmen bis zu der erwähnten Stelle, in welcher der Uebergang von der Muskelcurve im engeren Sinne zur Parabel stattfindet, überein; später aber nimmt die Muskelgeschwindigkeit schneller ab, als die des Systems. Das Geschwindigkeitsmaximum tritt im Wendepunkt ein.

2. Bestimmung des Wendepunktes durch die grössten Ordinaten- oder die kleinsten Abscissendifferenzen.

Aus dem Umstande, dass der zweite Differentialquotient der Curve für den Wendepunkt verschwindet, entspringen zwei wesentlich nicht von einander verschiedene Methoden, denselben zu bestimmen.

A. Hat man für eine Reihe von Punkten sowohl des convexen, als des concaven Curventheils, deren aufeinander folgende Abscissen sich um dasselbe Stück Δx unterscheiden, die zugehörigen Ordinaten gemessen, so wird die Differenz zweier aufeinander folgender Ordinaten für dasjenige Intervall, in welchem der gesuchte Wendepunkt gelegen ist, ein Maximum erreichen. Darauf aber ist wohl zu achten, dass man nur ein Intervall angeben kann, innerhalb welches der gesuchte Punkt liegt. Je kleiner man aber die Abscissendifferenz Δx wählt, in desto engere Grenzen kann man auch den zu bestimmenden Punkt einschliessen.

B. Ist die Punktreihe auf der Curve so angeordnet, dass aufeinander folgende Ordinaten um dasselbe Stück Δy differiren, so erreicht der Unterschied zweier aufeinander folgender Abscissen für das Intervall, innerhalb welches der Wendepunkt liegt, ein Minimum.

3. Messung der Coordinaten der Curvenpunkte.

Zur Messung der Coordinaten standen mir zwei Apparate zur Verfügung. Jeder von beiden bestand im Wesentlichen aus zwei aufeinander senkrechten Maasstäben, von denen der eine fest war, der andere aber eine Verschiebung parallel sich selbst gestattete.

A. Messapparat bei constanter Abscissen- und maximaler Ordinatendifferenz. Der eine Apparat[1]), bei dessen Anwendung zur Messung der Coordinaten behufs Bestimmung des Wendepunktes ich die erste der beiden oben auseinandergesetzten Methoden zu Grunde zu legen hatte, besass einen festen verticalen Maasstab, während der horizontale Maasstab längs des verticalen sich verschieben liess. Mit Hilfe eines Nonius konnten am verticalen Maasstab des Apparats Zehntel-Millimeter abgelesen werden und halbe Zehntel-Millimeter

1) Abgebildet in dem Katalog des Herrn Mechanikus PETZOLD.

waren noch bequem zu schätzen. Der bewegliche horizontale zur Messung der Abscissenlänge dienende Maasstab war in Millimeter getheilt. Die exacte Einstellung des beweglichen Maasstabes auf die Punkte der Curve und die Ablesung des Nonius wurde stets mit Hilfe einer mässig vergrössernden Lupe vorgenommen.

B. Messapparat bei contanter Ordinaten- und minimaler Absissendifferenz. Der andere Messapparat, dessen Abbildung Taf. I zeigt, besitzt einen festen horizontalen Maasstab *a* und einen beweglichen verticalen Stab *b*. Beide Stäbe sind in Millimeter getheilt. Die Verschiebung des beweglichen Maasstabes geschieht aber hier nicht mit der Hand, wie bei dem vorhin beschriebenen Instrument, sondern vermittelst der Mikrometerschraube *c*, welche auch die Grösse der Verschiebung zu messen gestattet, sodass dadurch bei der Anwendung des Apparats zur Wendepunktsbestimmung, wobei ich die zweite der oben dargelegten Methoden zu benutzen hatte, der feste horizontale Maasstab nur zur rohen Ablesung diente.

Der Mantel des cylindrischen Schraubenkopfes ist nämlich in 50 Theile getheilt, und da die Schraube eine Ganghöhe von 0.5 mm besitzt, so entspricht einer Drehung der Schraube um den fünfzigsten Theil ihres Umfangs eine Verschiebung des Maasstabes um 0.01 mm. Das in Anhang IV. niedergelegte Zahlenmaterial einer Reihe von Versuchen ist jedoch, soweit es sich auf Coordinatenmessungen bezieht, nicht mit Hilfe dieses Apparats gewonnen worden, sondern bei Benutzung des ersteren, weil der letztere früher mit einem inzwischen beseitigten Mangel behaftet war, der die Vortheile, die der Apparat sonst vor dem ersten voraus hat, illusorisch machte. Die Mikrometerschraube *c* ist nämlich auf einer Schiene montirt, welche, um die Variation der Ausgangslage des beweglichen Stabes zu ermöglichen, gleichfalls beweglich ist, und zu deren Fixirung die Druckschraube *d* dient. Früher war nun die Einrichtung getroffen, dass die Bewegung der Mikrometerschraube zunächst auf eine dem beweglichen Maasstabe zugekehrte und mit demselben während der Messung in steter Berührung befindliche »Nase« übertragen wurde, welche den verticalen Maasstab bei der Drehung der Mikrometerschraube vor sich herschob. Dabei aber erfolgte die Bewegung des Stabes wegen der wenn auch nur sehr geringen Reibung in seiner Führung nicht immer genau sich selbst

parallel und gab so zu Ungenauigkeiten der Coordinatenmessung Anlass. Diesem Uebelstande ist nun dadurch abgeholfen worden, dass der Maasstab an der von der Mikrometerschraube bewegten Nase befestigt wurde. Die beigegebene Taf. I stellt eine Zeichnung des verbesserten Apparates dar.

4. Lage des Wendepunktes bei den Versuchen mit constanter Anfangsspannung und variabelem Trägheitsmoment.

Um den Text nicht durch besonders lange Zifferreihen zu unterbrechen, habe ich mir gestattet, das gesammte Zahlenmaterial einer ganzen Reihe von Versuchen, die ich für wohlgelungen halte, einem Anhange zu überweisen, sodass ich im Text jenem Anhange nur soviel Zahlen entlehne, als ich unumgänglich brauche.

Zu bemerken ist, dass in sämmtlichen Versuchen die Abscissen vom Momente des Reizeintritts ab, der in leicht ersichtlicher Weise auf der Trommel markirt werden kann, gerechnet wurden.

Versuch V.

Die constante Anfangsspannung betrug bei diesem Experiment 21.88 g. Jedem Millimeter Abscissenlänge entspricht eine Zeit von 0.0034 sec. Sämmtliche Ordinaten wurden im Abstand von je 1 mm gemessen.

Minimalträgheitsmoment.

Gemessen wurden die Ordinaten, denen die Abscissen 2, 3, ..., 10 mm zugehören. Die Reihen der Abscissen, der zugehörigen Ordinaten und der ersten Ordinatendifferenzen lauten:

Abscisse	Ordinate	Ordinaten-differenz
2	0.15	
		0.70
3	0.85	
		1.20
4	2.05	
		1.30
5	3.35	
		1.35
6	4.70	
		1.35

Abscisse	Ordinate	Ordinaten-differenz
		1.35
7	6.05	
		1.30
8	7.35	
		1.25
9	8.60	
		1.10
10	9.70	

Aus der regelmässigen Zu- und Abnahme der Glieder der Differenzenreihe sind wir also berechtigt, auf die Regelmässigkeit des Verlaufs der Zuckungscurve zu schliessen, wie ich überhaupt in der grossen Mehrzahl aller Fälle Curven erhalten habe, die, was die Regelmässigkeit ihres Verlaufs betrifft, nichts zu wünschen übrig lassen.

In der Reihe der Ordinatendifferenzen finden sich die beiden gleichen Maxima 1.35 vor. Die Länge des Grenzintervalls der Abscissenaxe, innerhalb dessen man den Endpunkt der Inflexionsabscisse zu suchen hat, beträgt mithin 7 — 5 = 2. Verlegen wir also das Ende der Wendepunktsabscisse in die Mitte des Intervalls, wodurch wir bei der überhaupt nicht ganz zu vermeidenden Willkür in der Bestimmung des Wendepunkts den geringsten Fehler begehen, so ist die der Inflexion zukommende Zeit $T = 6$. Derselben entspricht die Ordinate $S = 4.70$.

Stab (12).[1]

Die Zahlenreihen, welche den im vorigen Versuche stehenden entsprechen, sind die folgenden:

Abscisse	Ordinate	Ordinaten-differenz
3	0.20	
		0.30
4	0.50	
		0.50
5	1.00	
		0.90
6	1.90	
		0.95
7	2.85	
		1.10
8	3.95	
		1.35
9	5.30	
		1.20

Abscisse	Ordinate	Ordinaten-differenz
		1.20
10	6.50	
		1.20
11	7.70	
		1.10
12	8.80	
		1.10
13	9.90	
		1.10
14	11.00	
		1.10
15	12.10	

Es ist also nur ein Maximum in der Reihe der ersten Ordinatendifferenzen vorhanden. Als Inflexionsabscisse ist das arithmetische Mittel der Abscissen $T = 8$ und $T = 9$ zu nehmen. Also ist die Abscisse des Wendepunkts $T = 8.5$, welcher die Ordinate $S = 4.65$ entspricht.

Stab (18).

Abscisse	Ordinate	Ordinaten-differenz
5	0.60	
		0.55
6	1.15	
		0.70
7	1.85	
		0.75
8	2.60	
		1.00
9	3.60	
		1.00
10	4.60	
		1.10
11	5.70	
		1.10
12	6.80	
		1.10

Abscisse	Ordinate	Ordinaten-differenz
		1.10
13	7.90	
		1.10
14	9.00	
		1.00
15	10.00	
		1.00
16	11.00	
		1.00
17	12.00	
		1.00
18	13.00	
		1.00
19	14.00	
		1.00
20	15.00	

1) Die eingeklammerte Ziffer bezeichnet hier wie immer die angenäherte Stablänge in cm.

In der zu diesem Versuch gehörigen Differenzenreihe finden sich bereits vier gleiche Maxima 1.10 vor. Die Inflexionsabscisse ist $\frac{10 + 14}{2} = 12$ und ihre Ordinate 6.80. Das Auftreten einer grösseren Anzahl gleicher Maxima bildet einen unbeseitigbaren Mangel der Methode, dem ich durch Anwendung eines anderen Verfahrens abzuhelfen suchen werde.

Stab (18) wiederholt.

Abscisse	Ordinate	Ordinaten-differenz	Abscisse	Ordinate	Ordinaten-differenz
5	0.30				1.05
		0.40	14	7.85	
6	0.70				1.05
		0.55	15	8.90	
7	1.25				1.10
		0.65	16	10.00	
8	1.90				1.00
		0.80	17	11.00	
9	2.70				0.95
		1.00	18	11.95	
10	3.70				0.95
		1.00	19	12.90	
11	4.70				0.95
		1.10	20	13.85	
12	5.80				0.90
		1.00	21	14.75	
13	6.80				0.90
		1.05	22	15.65	

In diesem Versuche ist die Muskelschrift wenig gelungen, denn die beiden einander gleichen Maxima 1.10 der Reihe der Ordinatendifferenzen folgen nicht unmittelbar auf einander. Da ein Zwischenglied sich um mehr als 0.05 mm von diesen grössten Werthen unterscheidet, so darf wohl nicht vorausgesetzt werden, dass ein Messungsfehler vorliege; man ist also gezwungen anzunehmen, dass die Curve nicht nur einen, sondern zwei Wendepunkte habe, welchen die Abscissen $T = 11.5$ und $T = 15.5$ zukommen würden. Dies deutet darauf hin, dass die Bewegung nicht ohne Eigenschwingungen des Systems vor sich gegangen sei. Gestattet man sich jedoch, von beiden Inflexionsabscissen das arithmetische Mittel zu nehmen, so erhält man dafür einen Werth $T = 13.5$, welcher sich von dem der vorigen, unter denselben Bedingungen verzeichneten Curve, nämlich $T = 12.0$, nicht allzusehr unterscheidet. Zu $T = 13.5$ gehört als Ordinate $S = 7.35$.

Stab (18) wiederholt.

Abscisse	Ordinate	Ordinatendiff.
5	0.20	
		0.30
6	0.50	
		0.40
7	0.90	
		0.60
8	1.50	
		0.70
9	2.20	
		0.85
10	3.05	
		0.90
11	3.95	
		0.95
12	4.90	
		0.95
13	5.85	
		0.90
14	6.75	
		0.95
15	7.70	
		0.95

Abscisse	Ordinate	Ordinatendiff.
		0.95
16	8.65	
		0.90
17	9.55	
		0.95
18	10.50	
		0.95
19	11.45	
		0.90
20	12.35	
		0.85
21	13.20	
		0.80
22	14.00	
		0.90
23	14.90	
		0.80
24	15.70	
		0.80
25	16.50	

In der Reihe der Ordinatendifferenzen sind 6 gleiche Maxima 0.95 vorhanden. Zwar folgen dieselben nicht aufeinander, aber die Zwischenglieder unterscheiden sich nur um $1/20$ mm von ihnen. Unter der Voraussetzung eines regelmässigen Curvenverlaufs darf aus diesem Umstande nicht einmal auf einen Messungsfehler geschlossen werden; vielmehr darauf, dass der maximale Werth der Ordinatendifferenzen zwischen 0.90 und 0.95 gelegen sei. Daraus erklären sich die Schwankungen in der Grösse der Differenzen. Betrachtet man jedoch die fünf letzten derselben, so bemerkt man, dass ein Messungsfehler der Ordinatenbestimmung vorhanden ist: die viertletzte Differenz 0.80 hätte um $1/20$ mm höher, die drittletzte um ebensoviel niedriger gefunden werden müssen.

Als Wendepunktsabscisse hat man zu nehmen $T = \frac{10 + 20}{2} = 15$, welchem Werthe von T die Ordinate $S = 7.70$ zukommt.

Stab (24).

Abscisse	Ordinate	Ordinatendiff.
10	1.20	
		0.55
11	1.75	
		0.55
12	2.30	
		0.65
13	2.95	
		0.70
14	3.65	
		0.70
15	4.35	
		0.70
16	5.05	
		0.75
17	5.80	
		0.75
18	6.55	
		0.80
19	7.35	
		0.70
20	8.05	
		0.75

Abscisse	Ordinate	Ordinatendiff.
		0.75
21	8.80	
		0.70
22	9.50	
		0.75
23	10.25	
		0.60
24	10.85	
		0.70
25	11.55	
		0.75
26	12.30	
		0.70
27	13.00	
		0.65
28	13.65	
		0.65
29	14.30	
		0.65
30	14.95	

Nur eine einzige maximale Ordinatendifferenz 0.80 ist vorhanden. Vor derselben aber befinden sich zwei einander gleiche, nur um $^1/_{20}$ mm von ihr sich unterscheidende; auf die Maximaldifferenz aber folgt unmittelbar das Glied 0.70, welches seinerseits wieder dem Gliede von der Grösse 0.75 unmittelbar vorangeht. Es liegt also sicher ein Messungsfehler vor: die höchste Differenz 0.80 ist um $^1/_{20}$ mm zu gross, die ihr unmittelbar folgende um ebensoviel zu klein gefunden worden. Nach erfolgter Fehlercorrectur hat man also als wahre Maximaldifferenz 0.75 zu nehmen, welche dann fünfmal auftreten würde, ohne von niedrigeren Differenzen unterbrochen zu werden. Später tritt die höchste Differenz 0.75 allerdings noch zweimal auf, aber das erste Mal folgt ihr unmittelbar der um nicht weniger als 0.15 mm kleinere Werth 0.60; und auch die noch später kommende Maximaldifferenz ist von kleineren Werthen umgeben, sodass man hier wieder einen Messungsfehler vorauszusetzen hat. Bei der Bestimmung des Wendepunkts kommen also nur die fünf aufeinander folgenden Differenzen in Betracht und man erhält somit für die Wendepunktsabscisse den Werth $T = \frac{16 + 21}{2} = 18.5$, welcher als Ordinate der Werth 6.95 entspricht.

Stab (32).

Abscisse	Ordinate	Ordinatendiff.
10	0.90	
		0.30
11	1.20	
		0.35
12	1.55	
		0.35
13	1.90	
		0.45
14	2.35	
		0.50
15	2.85	
		0.50
16	3.35	
		0.55
17	3.90	
		0.55
18	4.45	
		0.55
19	5.00	
		0.55
20	5.55	
		0.55
21	6.10	
		0.55
22	6.65	
		0.55
23	7.20	
		0.55
24	7.75	
		0.55
25	8.30	
		0.55

Abscisse	Ordinate	Ordinatendiff.
		0.55
26	8.85	
		0.50
27	9.35	
		0.50
28	9.85	
		0.50
29	10.35	
		0.50
30	10.85	
		0.50
31	11.35	
		0.50
32	11.85	
		0.45
33	12.30	
		0.50
34	13.80	
		0.55
35	14.35	
		0.50
36	14.85	
		0.50
37	15.35	
		0.50
38	15.85	
		0.50
39	16.35	
		0.45
40	16.80	

Die Maximaldifferenz lautet 0.55. Dieselbe tritt zunächst 10 Mal hintereinander auf, viel später noch einmal. Da aber im letzteren

Falle das vorvorhergehende Glied 0.45 beträgt, und die Glieder der Umgebung = 0.50 sind, so ist sicher der Werth 0.45 wegen eines Messungsfehlers um $1/20$ mm zu klein und die zuletzt auftretende Maximaldifferenz 0.55 mm ebensoviel zu gross erhalten worden. Bei Bestimmung des Wendepunkts sind nur die 10 ersten Maximaldifferenzen zu berücksichtigen, und als Inflexionsabscisse findet sich mithin $T = \frac{16 + 26}{2} = 21$, wozu $S = 6.10$ gehört.

Stab (32) wiederholt.

Abscisse	Ordinate	Ordinatendiff.
10	1.25	
		0.30
11	1.55	
		0.30
12	1.85	
		0.30
13	2.15	
		0.35
14	2.50	
		0.35
15	2.85	
		0.40
16	3.25	
		0.45
17	3.70	
		0.45
18	4.15	
		0.45
19	4.60	
		0.50
20	5.10	
		0.50
21	5.60	
		0.50
22	6.10	
		0.50
23	6.60	
		0.50
24	7.10	
		0.50
25	7.60	
		0.45

Abscisse	Ordinate	Ordinatendiff.
		0.45
26	8.05	
		0.50
27	8.55	
		0.50
28	9.05	
		0.50
29	9.55	
		0.45
30	10.00	
		0.45
31	10.45	
		0.45
32	10.90	
		0.45
33	11.35	
		0.45
34	11.80	
		0.45
35	12.25	
		0.45
36	12.70	
		0.45
37	13.15	
		0.45
38	13.60	
		0.45
39	14.05	
		0.45
40	14.50	

Die Maximaldifferenz 0.50 tritt achtmal auf. Da die Reihe der Maximaldifferenzen nur ein einziges Mal von der blos um $1/20$ mm geringeren Differenz 0.45 unterbrochen wird, so darf angenommen werden, dass das erwähnte Glied 0.45 in Folge eines Messungsfehlers um jenen Betrag zu klein gefunden wurde. Man ist also berechtigt zu der Voraussetzung, dass die Maximaldifferenz 0.50 10 Mal hinter einander auftritt. Man erhält als Wendepunktsabscisse $T = \frac{19 + 29}{2} = 24$, und als Inflexionsordinate $S = 7.10$.

Stab (40).

Abscisse	Ordinate	Ordinatendiff.
15	1.35	
		0.20
16	1.55	
		0.20
17	1.75	
		0.20

Abscisse	Ordinate	Ordinatendiff.
		0.20
18	1.95	
		0.20
19	2.15	
		0.25
20	2.40	
		0.25

Abscisse	Ordinate	Ordinatendiff.
		0.25
21	2.65	
		0.30
22	2.95	
		0.30
23	3.25	
		0.30
24	3.50	
		0.25
25	3.75	
		0.30
26	4.05	
		0.25
27	4.30	
		0.25
28	4.55	
		0.25

Abscisse	Ordinate	Ordinatendiff.
		0.25
29	4.80	
		0.25
30	5.05	
		0.25
31	5.30	
		0.30
32	5.60	
		0.30
33	5.90	
		0.25
34	6.15	
		0.25
35	6.40	
		0.20
36	6.60	

In der Reihe der Ordinatendifferenzen treten sechs gleiche Maxima 0.30 auf. Da dieselben aber nicht aufeinander folgen, sondern der nur um $1/20$ mm kleinere Werth 0.25 mehrfach dazwischen erscheint, so wird man nicht fehl gehen, wenn man das Maximum der Ordinatendifferenz zwischen jene beiden Grössen verlegt. Betrachtet man also die nächstniedrigere Differenz 0.25 als der Differenz 0.30 gleichwerthig, so resultirt für die Wendepunktsabscisse $T = 27.0$, wozu $S = 4.30$ als Ordinate gehört.

Die Zusammenstellung der erhaltenen Resultate ergiebt folgendes:

Trägheitsmoment	Wendepunkt	
	Abscisse	Ordinate
Minimalmoment	6.0	4.70
Stab (12)	8.5	4.65
Stab (18)	12.0	6.80
Stab (18) wdh.	13.5	7.35
Stab (18) wdh.	15.0	7.70
Stab (24)	18.5	6.95
Stab (32)	21.0	6.10
Stab (32) wdh.	24.0	7.10
Stab (40)	27.0	4.30

Wir bemerken also, dass mit wachsendem Trägheitsmoment auch die Zeit, zu welcher der Wendepunkt eintritt, sich immer mehr verlängert, ein Beweis dafür, dass mit der Verlangsamung der Muskelbewegung die Kraftentwickelung im Muskel zwar gleichfalls verzögert, nicht aber hintangehalten wird. Was die Grösse der Wendepunktsordinaten betrifft, der sogenannten »Gleichgewichtshöhen«, so werden wir dieselben später mit der der Hubhöhen vergleichen.

5. Interpolationsmethode zur Bestimmung des Wendepunkts.

Aus der Besprechung der vorgelegten Curven ist ersichtlich, dass die Lage des Wendepunktes nur unter bestimmten Bedingungen unmittelbar durch die Messung der Ordinaten gegeben ist, wenn nämlich der Muskel ohne an seiner Zusammenziehung gehindert zu sein das Gewicht hebt. Wenn dagegen der Verkürzung durch die Einführung träger Massen eine Hemmung bereitet wird, so tritt an die Stelle der scharfen Grenze zwischen den Curvenabschnitten mit zu- und abnehmender Geschwindigkeit des Ordinatenwachsthums ein geradliniges Zwischenstück von mehr oder weniger grosser Ausdehnung. Die Umwandlung des plötzlichen in einen allmählichen Uebergang aus der Periode steigender in die sinkender Energie lässt sich in verschiedener Weise deuten; entweder durch Reibungen oder durch andere Anordnung der Muskelkräfte veranlasst.

Da die letztere Annahme unwahrscheinlich ist, weil nicht einzusehen, wie die Art der Kräfteanordnung bei verlangsamter Zuckung gegen die bei der gewöhnlichen verändert sein sollte, da man auch bei Zuckungen, die durch Ermüdung oder durch Erniedrigung der Temperatur verlängert sind, einen Wendepunkt sieht, so ist es höchst wahrscheinlich, dass die Apparatstücke das Auftreten einer Wendestrecke statt eines Wendepunkts veranlasst haben.

Diese Erwägung lässt es fraglich erscheinen, ob man zu dem bisherigen Verfahren berechtigt ist, den Endpunkt der Inflexionsabscisse in die Mitte des durch die gleich grossen maximalen Ordinatendifferenzen auf der Abscissenaxe bestimmten Intervalls zu verlegen. Und in dem Zweifel an der Zulässigkeit dieser Operation wird man noch bestärkt durch die Wahrnehmung, dass die auf die maximalen folgenden Ordinatendifferenzen langsamer abnehmen, als die jenen vorhergehenden wachsen. Dieser Umstand erweckt den Wunsch, noch durch ein anderes Verfahren, durch eine Interpolationsmethode, den Wendepunkt auch in dem Falle zu suchen, wo er in der Curve sich nicht ausdrückt. Bei der Anwendung derselben darf man sich jedoch nicht verhehlen, dass auch das hierbei gewonnene Resultat in den Fällen mit Unsicherheit verknüpft ist, wo die Reihe der Ordinatendifferenzen eine beträchtliche Anzahl gleich grosser Maxima enthält.

Nennt man die den Abscissen

$$a,\ a+w,\ a+2w,\ a+3w,\ \ldots\ldots,\ a+nw$$

zugehörigen Ordinaten oder Functionswerthe resp.:

$$f(a),\ f(a+w),\ f(a+2w),\ f(a+3w),\ \ldots,\ f(a+nw),$$

und setzt die Functionsdifferenzen:

$$\begin{aligned} f(a+w)-f(a) &= f'(a+\tfrac{1}{2}),\\ f(a+2w)-f(a+w) &= f'(a+\tfrac{3}{2}),\\ f(a+3w)-f(a+2w) &= f'(a+\tfrac{5}{2}),\\ &\ldots\ldots\ldots\ldots \end{aligned}$$

ferner:

$$\begin{aligned} f'(a+\tfrac{3}{2})-f'(a+\tfrac{1}{2}) &= f''(a+1),\\ f'(a+\tfrac{5}{2})-f'(a+\tfrac{3}{2}) &= f''(a+2),\\ &\ldots\ldots\ldots\ldots \end{aligned}$$

und:

$$\begin{aligned} f''(a+2)-f''(a+1) &= f'''(a+\tfrac{3}{2}),\\ &\ldots\ldots\ldots\ldots \end{aligned}$$

indem man sich damit der von Encke[1]) in die Interpolationsrechnung eingeführten Bezeichnungsweise anschliesst, so erhält man folgendes Schema der Abscissen oder Argumente und der ihnen zugehörigen Ordinaten oder Functionswerthe, sowie deren Differenzen:

Argument:	Function:	I. Diff.:	II. Diff.:	III. Diff.:
a	$f(a)$			
		$f'(a+\frac{1}{2})$		
$a+w$	$f(a+w)$		$f''(a+1)$	
		$f'(a+\frac{3}{2})$		$f'''(a+\frac{3}{2})$
$a+2w$	$f(a+2w)$		$f''(a+2)$	
		$f'(a+\frac{5}{2})$		
$a+3w$	$f(a+3w)$			

Will man nun mit Hilfe der Curvenpunkte, deren Coordinaten gemessen wurden, die Coordinaten des gesuchten Wendepunktes berechnen, so braucht man zu dieser Berechnung mindestens vier Punkte der Curve. Der unbekannte Factor n, um dessen Bestimmung es sich hier zur Berechnung der Inflexionsabscisse handelt, tritt in diesem einfachsten Falle der Wendepunktbestimmung als Wurzel einer linearen Gleichung auf. Wie in Anhang III. auseinandergesetzt wird, erhält man nämlich für n den Ausdruck:

$$n = 1 - \frac{f''(a+1)}{f'''(a+\tfrac{3}{2})}\,.$$

1) Vgl. in Brünnow, Sphärische Astronomie, den Abschnitt über Interpolationsrechnung.

Anwendung auf die Muskelcurve.

Um die jetzt zu erhaltenden Resultate mit denen des vorhin befolgten Verfahrens vergleichen zu können, lege ich bei der jetzigen Methode dieselben Curven zu Grunde, wie bei der früheren.

Versuch V.

Minimalmoment.

Es wurden die folgenden Abscissen und die ihnen zugehörigen Ordinaten gemessen:

Abscisse:	Ordinate:
2 mm	0.15 mm
3	0.85
4	2.05
5	3.35
6	4.70
7	6.05
8	7.35
9	8.60
10	9.70

Wir wollen nun zur Wendespunktsbestimmung die folgenden vier Punkte benutzen, deren Abscissen

2, 4, 6, 8 mm

um gleiche Stücke differiren, wie es die Methode verlangt. Dann ist also nach den obigen Auseinandersetzungen $a = 2$, ferner das constante Intervall w ebenfalls $= 2$, und wir haben das folgende Schema zusammengehöriger Argumente und Functionenwerthe, sowie der ersten, zweiten und dritten Differenzen der letzteren:

$$\begin{array}{llllll}
a = 2 & f(a) = 0.15 & & & & \\
 & & f'(a+{}^1\!/_2) = 1.90 & & & \\
a+w = 4 & f(a+w) = 2.05 & & f''(a+1) = 0.75 & & \\
 & & f'(a+{}^3\!/_2) = 2.65 & & f'''(a+{}^3\!/_2) = -0.75 & \\
a+2w = 6 & f(a+2w) = 4.70 & & f''(a+2) = 0.00 & & \\
 & & f'(a+{}^5\!/_2) = 2.65 & & & \\
a+3w = 8 & f(a+3w) = 7.35 & & & &
\end{array}$$

Also ergiebt sich:

$$n = 1 - \frac{f''(a+1)}{f'''(a+{}^3\!/_2)},$$

$$= 1 - \frac{0.75}{-0.75},$$

$$= 2,$$

und dadurch gewinnt man die gesuchte Inflexionsabscisse:

$$a + nw = 6.$$

Dazu gehört als Inflexionsordinate:

$$f(a + nw) = f(6) = 4.70.$$

Nun ist wie bei jeder Näherungsmethode so auch bei der hier auseinandergesetzten Willkür in der Bestimmung des Wendepunkts insofern nicht ganz auszuschliessen, als man für die Coordinaten des letzteren andere Werthe erhalten wird, wenn man der Bestimmung andere vier Punkte zu Grunde legt. Grosse Unterschiede aber zeigen sich nicht. Um dies zu beweisen, wählen wir jetzt zur Bestimmung des Wendepunkts die folgenden vier Punkte mit den nach Vorschrift um gleiche Stücke sich unterscheidenden Abscissen:

3, 5, 7, 9.

Es ist also jetzt: $a = 3$, und w wie vorhin $= 2$. Das dem vorigen entsprechende Schema lautet hier:

3	0.85			
		2.50		
5	3.35		0.20	
		2.70		— 0.35
7	6.05		— 0.15	
		2.55		
9	8.60			

Also ist

$$f''(a + 1/2) = 0.20, \quad f'''(a + 3/2) = -0.35,$$

und

$$n = 1 - \frac{f''(a + 1/2)}{f'''(a + 3/2)} = 1 - \frac{0.20}{-0.35} = 1\,4/7;$$

mithin erhalten wir jetzt für die Inflexionsabscisse:

$$a + nw = 6\,1/7,$$

während sich vorher für die Abscisse des Wendepunkts der Werth 6 ergab. Beide Werthe stimmen also nahe mit einander überein.

Wenn wir endlich zur Wendepunktsbestimmung die Abscissen der folgenden vier Punkte benutzen:

4, 6, 8, 10,

so ist das bei der Berechnung aufzustellende Schema das folgende:

4	2.05			
		2.65		
6	4.70		0.00	
		2.65		— 0.30
8	7.35		— 0.30	
		2.35		
10	9.70			

Also

$$f''(a+1) = 0.00,\ f'''(a+{}^3\!/_2) = -0.30,$$

$$n = 1 - \frac{f''(a+1)}{f'''(a+{}^3\!/_2)} = 1,$$

$$a + nw = 6.$$

Es resultirt also für die Abscisse des Wendepunkts genau derselbe Werth wie bei der ersten Bestimmung.

Stab (12).

Benutzt man die Punkte mit den Abscissen

3, 7, 11, 15

zur Berechnung der Wendepunktsabscisse, so erhält man dafür den Werth 10.2, wozu als Ordinate 6.75 gehört.

Wählt man aber die Punkte mit den Abscissen 4, 7, 10, 13, so erhält man als Inflexionsabscisse $T = 9.5$, und dazu $S = 5.9$. Legt man endlich die Punkte mit den Abscissen 5, 8, 11, 14 der Bestimmung zu Grunde, so gewinnt man $T = 9.9$, $S = 6.40$.

Stab (18).

Bei Wahl der Abscissen 5, 10, 15, 20 resultirt:

$$T = 13.9,\ S = 8.9.$$

Benutzt man jedoch die Abscissen 6, 10, 14, 18, so erhält man:

$$T = 13.6, \quad S = 8.55.$$

Nimmt man schliesslich die Abscissen 7, 11, 15, 19, so resultirt:

$$T = 13.4, \quad S = 8.35.$$

Stab (18) wdh.

Wendet man der Reihe nach dieselben vier Abscissen an, so hat man im ersten Falle:

$$T = 14.3, \quad S = 8.15,$$

im zweiten:

$$T = 14.0, \quad S = 7.85,$$

und im dritten:

$$T = 14.0, \quad S = 7.85.$$

Stab (18) wdh.

Durch Herbeiziehung derselben drei Abscissencombinationen erhält man resp.:

$T = 15.0, \quad S = 7.70,$

$T = 14.2, \quad S = 6.90,$

$T = 15.0, \quad S = 7.70.$

Stab (24).

Je nachdem man die Abscissen

10, 16, 22, 28,

11, 17, 23, 29,

12, 18, 24, 30

der Bestimmung zu Grunde legt, resultirt:

$T = 20.0, \quad S = 8.05,$

$T = 19.2, \quad S = 7.40,$

$T = 20.0, \quad S = 8.05.$

Stab (32).

Wählt man die Abscissen:

13, 22, 31, 40,

so folgt:

$T = 22.6, \quad S = 6.95;$

wählt man:

14, 22, 30, 38,

so ergiebt sich:

$T = 22.8, \quad S = 7.10;$

benutzt man jedoch die Abscissen:

15, 23, 31, 39,

so wird erhalten:

$T = 25.6, \quad S = 8.60,$

und wenn man

16, 24, 32, 40

nimmt:

$T = 26.8, \quad S = 9.75.$

Stab (32) wdh.

Bei Zugrundelegung der Abscissen:

11, 20, 29, 38

resultirt:

$T = 26.3, \quad S = 8.20;$

benutzt man die Abscissen:

$$10,\ 20,\ 30,\ 40,$$

so folgt:

$$T = 27.0, \quad S = 8.55,$$

und nimmt man die Abscissen:

$$10,\ 19,\ 28,\ 37,$$

$$T = 25.8, \quad S = 7.95;$$

wählt man endlich:

$$12,\ 21,\ 30,\ 39:$$

$$T = 26.9, \quad S = 8.50.$$

Stab (40).

Für die Abscissen:

$$15,\ 22,\ 29,\ 36$$

erhält man:

$$T = 27.8, \quad S = 4.50.$$

Die mit den beiden Methoden erhaltenen Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Die Glieder der beiden letzten Reihen sind Mittelzahlen aus den mit Hilfe der Interpolationsmethode erhaltenen Werthen.

Trägheitsmoment	Methode der grössten Ordinatendifferenzen		Interpolationsmethode	
	Inflexions-abscisse	Inflexions-ordinate	Inflexions-abscisse	Inflexions-ordinate
Minimalmoment	6.0	4.70	6.0	4.70
Stab (12)	8.5	4.65	9.9	6.40
- (18)	12.0	6.80	13.6	8.55
- (18) wdh.	13.5	7.35	14.1	7.95
- (18) wdh.	15.0	7.70	14.9	7.60
- (24)	18.5	6.95	19.7	7.85
- (32)	21.0	6.10	24.5	8.10
- (32) wdh.	24.0	7.10	26.5	8.20
- (40)	27.0	4.30	27.8	4.50

Mit Ausnahme eines einzigen Falles (Stab (18) wdh.), wo die mit der Methode der grössten Ordinatendifferenzen erhaltenen Werthe der Inflexionscoordinaten die entsprechenden Coordinaten bei Anwendung der Interpolationsmethode um je 0.1 mm übertreffen, sind die bei Benutzung der letzteren Methode sich ergebenden Zahlenwerthe

grösser als die mit Hilfe der Methode der maximalen Ordinatendifferenzen resultirenden.

Gerade dieser Umstand aber beweist, dass den mit Hilfe der Interpolationsrechnung erhaltenen Resultaten das grössere Gewicht beizulegen ist, denn mit demselben steht die schon oben erwähnte Beobachtung durchaus im Einklange, dass die auf die maximalen Ordinatendifferenzen folgenden Glieder langsamer abnehmen, als die den maximalen Differenzen vorhergehenden wachsen, und da die früher angewandte Methode jene Thatsache nicht in Rechnung zieht, können vermittelst derselben die Coordinaten des Wendepunkts stets nur zu klein gefunden werden. Handelt es sich jedoch nur darum, Lagebeziehungen des Wendepunkts gegen den Anfangspunkt oder den Gipfelpunkt der Muskelcurve nachzuweisen, so ist das früher befolgte Verfahren ausreichend.

Meine Bemühungen, die Methoden der Interpolationsrechnung auch auf die Bestimmung des zwischen Anfangspunkt der Bewegung und Wendepunkt gelegenen Verschwindungspunktes des dritten Differentialquotienten auszudehnen, für welchen Punkt die Muskelkraft ihr Maximum erreicht, haben keinen Erfolg gehabt. Wenn auch der theoretischen Lösung dieser Aufgabe keine Hindernisse im Wege stehen, so stellen sich doch der Anwendung der Methode auf die Muskelcurve erhebliche nicht vorausgesehene und nicht vorauszusehende Schwierigkeiten entgegen. Einige Versuche, die ich zur Bestimmung jener Stelle der Muskelcurve angestellt habe, führten zu keinem unzweideutigen Resultat: es scheint nämlich, als ob der fragliche Punkt in grosser Nähe des Anfangspunktes der Bewegung des Systems, wo die Curve von der Abscissenaxe sich löst, gelegen sei. Dieser Umstand aber ist für die Anwendung der Methode höchst ungünstig, da man darnach trachten muss, die fünf Punkte, die man zur Bestimmung des dritten Differentialquotienten mindestens braucht, auf der Curve so zu wählen, dass sie den gesuchten Punkt einschliessen. Die Aufsuchung des Verschwindungspunktes des dritten Differentialquotienten muss daher vorläufig unterbleiben.

6. Arbeit und Wärme bei constanter Anfangsspannung und variabelem Trägheitsmoment.

Um die Erscheinungen der Ermüdung, welche bei den Versuchen der vorliegenden Art ebenso wie bei denen mit constantem Trägheitsmoment und variabeler Anfangsspannung eine grosse Rolle spielen, möglichst auszuschliessen, liess ich die einzelnen den Muskel treffenden Reize in Pausen von durchschnittlich 2 Minuten aufeinander folgen. Der nothwendige Ausgleich der grossen Temperaturdifferenz zwischen den Enden des Thermoelements, die unmittelbar nach Einhängung des Muskels in die feuchte Kammer zu beobachten ist, vollzog sich bei den während des Sommers angestellten Experimenten in der Regel in 15—20 Minuten; nur in einigen wenigen Fällen musste etwa ½ Stunde gewartet werden. Im Winter jedoch beanspruchte die Ausgleichung der Temperaturen der Säulenenden mindestens ½ Stunde, ja manchmal ¾—1 Stunde.

Die Versuche begann ich mit dem Minimalmoment und steigerte dann das Trägheitsmoment so lange, bis der bei Anwendung des kleinsten Moments resultirende Hub wieder erreicht worden war.

Alsdann machte ich eine zweite Reihe von Versuchen mit absteigenden Trägheitsmomenten, sodass ich also mit dem grössten Moment die Versuchsreihe begann und mit dem kleinsten abschloss. Wenn ich aber auch bei Anwendung des maximalen Trägheitsmoments im Stande war, die Muskelarbeit beträchtlich zu verringern, so habe ich doch in keinem einzigen Falle beobachtet, dass der frische, unermüdete Muskel selbst bei Anwendung des erwähnten enormen Maximalmoments und der stärksten Anfangsspannung von 165.85 g nicht befähigt gewesen wäre, das System zu drehen und einen wenn auch nur geringen Hub zu erzeugen.

In der folgenden Tabelle finden sich die bei aufsteigender Reihe der Trägheitsmomente resultirenden Werthe der Coordinaten der Curvenmaxima, sowie die Grössen der zugehörigen Nadelausschläge zusammengestellt.

Versuch V.

Trägheitsmoment	Maximum Abscisse	Maximum Ordinate	Nadelausschlag	
Minimalmoment	16.0	12.50	8.0	
Stab (12)	38.6	23.05	9.5	
Stab (18)	72.0	29.40	11.0	
	72.5	29.00	Faden von der Rolle geschleudert.	
	74.0	26.35	10.5	Abkühlung anzeigender Ausschlag.
Stab (24)	120.0	45.00	12.5	
Stab (32)	172.5	46.20	11.5	
	178.0	46.45	11.0	
Stab (40)	212.5	28.25	9.5	
Stab (48)	220.0	21.65	9.0	
Stab (60)		13.90	8.5	

Vergleichen wir nun zunächst die Reihe der Maximalabscissen mit der der Trägheitsmomente, so bemerken wir, dass die Zeit, zu welcher das Curvenmaximum eintritt, mit wachsendem Trägheitsmomente gleichfalls in beständigem Wachsthum begriffen ist. Dies ist eben nichts als der Ausdruck der physikalisch selbstverständlichen Thatsache, dass mit der beständigen Vermehrung der trägen, in Bewegung zu versetzenden Massen die immer grösser werdende Verzögerung der vom Muskel ausgelösten Bewegung Hand in Hand geht.

Was aber nun die Reihen der Maximalhübe und der ihnen zugehörigen Nadelausschläge betrifft, so zeigt sich zwischen beiden ein gewisser Parallelismus insofern, als einer Vergrösserung der vom Muskel geleisteten Arbeit auch eine Vermehrung der von ihm producirten Wärmemenge entspricht. Wir sehen, dass mit wachsendem Trägheitsmoment Muskelarbeit sowohl als Muskelwärme anfänglich gleichfalls wachsen, um nach Erreichung eines Maximums wieder abzunehmen. Ja, jener Parallelismus geht so weit, dass gleichen Arbeitsgrössen diesseits, resp. jenseits des Arbeitsmaximums wenigstens ungefähr gleiche Wärmemengen diesseits, resp. jenseits des Wärmemaximums entsprechen. Namentlich gilt dies für die bei Anwendung des kleinsten und des grössten Trägheitsmoments gewonnenen Werthe von Arbeit und Wärme. Ein vollkommener Parallelismus freilich liegt nicht vor, denn dazu wäre es nothwendig, dass

Arbeitsmaximum und Wärmemaximum zusammenfielen. Dies ist jedoch keineswegs der Fall, sondern letzteres kommt früher als ersteres.

Alle die geschilderten Verhältnisse kehren bei sämmtlichen Experimenten übereinstimmend wieder, sobald man den Versuch mit dem frischen, unermüdeten Muskel beginnt. Liess ich nun aber einer Versuchsreihe mit aufsteigenden Trägheitsmomenten eine solche mit absteigenden folgen, so ergab sich trotz grösster Sorgfalt in der Anstellung der Versuche kein unzweideutiges Resultat. Zwei Fälle sind auseinanderzuhalten:

1) Häufig ereignete es sich, dass sowohl die Reihe der Maximalordinaten als auch die der Nadelausschläge Maxima erreichten, derart, dass das Wärmemaximum früher eintrat als das Arbeitsmaximum. Uebrigens kam es nicht selten vor, dass Arbeitsmaximum und Wärmemaximum zusammenfielen, welche Beobachtung auch mehrfach in der Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente gemacht wurde.

2) Die Reihe der Maximalhübe erreichte zwar ein Maximum, nicht aber die der Nadelausschläge, sondern die letzteren nahmen beständig ab.

Nun weiss man schon aus den HEIDENHAIN'schen Versuchen, dass der Muskel für die Wärmeentwickelung schneller ermüdet, als für die Arbeitsleistung; jener Umstand wäre also dadurch zu erklären, dass man sagt, der Muskel habe sich in einem Stadium weit fortgeschrittener Ermüdung befunden.

Um zu sehen, ob am frischen Muskel ein constantes Resultat sich herausstelle, habe ich eine Gruppe von Versuchen mit der Reihe der absteigenden Trägheitsmomente begonnen und dabei gefunden, dass niemals das Wärmemaximum hinter das Arbeitsmaximum fällt. Beide können gleichzeitig eintreten, doch ereignet es sich weit häufiger, dass das Maximum der Wärme dem der Arbeit vorausgeht. Als Belege theile ich folgende Versuche mit:

Versuch XXXIX.

Anfangsspannung 66.42 g.

Trägheitsmoment	Maximum	Nadelausschlag
Stab (60)	22.10	12.5
- (48)	31.05	14.0
- (36)	31.70	14.0

Trägheitsmoment	Maximum	Nadelausschlag
Stab (28)	26.05	12.0
- (28) wdh.	25.55	12.0
- (24)	20.85	10.5
- (18)	15.15	10.0
Minimalmoment	10.25	8.5

Dieser Versuch liefert zugleich ein Beispiel für den Fall, in welchem das Arbeitsmaximum mit dem Wärmemaximum zusammenfällt; derselbe lehrt aber noch, dass das grösste Moment, mit welchem das Experiment begonnen wurde, doch noch nicht gross genug war, um den Hub des unermüdeten Muskels auf die Grösse des bei Anwendung des Minimalmoments erzielten herabzudrücken. Darum will ich ein zweites Beispiel anführen, bei welchem die Reihe der absteigenden Trägheitsmomente mit dem grössten überhaupt benutzten Momente begann. Voran gehen zwar einige Versuche mit dem Minimalmoment, um die bei unmittelbar aufeinander folgender Anwendung der beiden extremen Momente gewonnenen Arbeits- und Wärmequantitäten vergleichen zu können: aber jene wenigen Versuche mit dem Minimalmoment ermüden den Muskel nicht merklich; umsomehr freilich die mit grossem Trägheitsmoment, wie sich bei Betrachtung der Versuchsresultate sofort zeigen wird.

Versuch LXI.

Trägheitsmoment	Maximum	Nadelausschlag
Minimalmoment	15.20	16.5
- wdh.	13.60	16.5
- -	13.30	16.5
Maximalmoment	3.30	24.0
- wdh.	3.45	23.5
- -	3.90	22.5
Stab (122)	14.05	22.0
- wdh.	13.80	20.0
- -	13.20	21.0
Stab (100)	18.00	20.5
- wdh.	18.20	20.0
Stab (80)	37.25	19.5
Stab (60)	45.95	19.0

Trägheitsmoment	Maximum	Nadelausschlag
Stab (48)	40.50	18.5
- (40)	36.25	17.5
- (36)	26.10	17.0
- (32)	25.75	17.0
- (28)	23.05	16.5
- (24)	20.95	16.0
Stab (18)	15.65	14.0
Minimalmoment	10.75	11.5

Zunächst ist zu bemerken, dass sich die sehr beträchtlichen Unterschiede der Nadelausschläge zwischen diesem und dem früher betrachteten Versuch V vor Allem durch die Verschiedenheit der Anfangsspannung erklären, welche bei dem vorliegenden Versuch 66.42 g beträgt und diejenige Anfangsspannung darstellt, welche unter sonst gleichen Umständen in der Regel die grössten Nadelausschläge ergiebt. Ferner sehen wir sehr deutlich, wie ausserordentlich der Einfluss der Ermüdung bei dem jetzigen Versuche sich geltend gemacht hat. Denn die Nadelausschläge erreichen überhaupt kein Maximum, sondern nehmen von Anfang an beständig ab; und dieser Umstand kann nur dadurch erklärt werden, dass die Versuche mit grossen Trägheitsmomenten die Wärmeproduction des Muskels besonders stark ermüden. Bezüglich der für das Trägheitsmoment Stab (122) erhaltenen Nadelausschläge ist darauf aufmerksam zu machen, dass man hätte erwarten sollen, der Nadelausschlag 21.0 wäre dem Ausschlag 20.0 vorangegangen. Solche und ähnliche Unregelmässigkeiten in der Ablenkung der Nadel kamen nicht selten vor, ohne dass es möglich gewesen wäre, irgend welchen Grund dafür anzugeben, irgend welche Störung nachweisbar zu machen. Ich glaube aber, dass dieser Umstand bei Abstufungsversuchen der vorliegenden Art wohl kaum befremden darf.

Der Versuch zeigt noch, dass sich die bei unmittelbar aufeinander folgender Anwendung des minimalen und des maximalen Trägheitsmoments erzeugten Wärmemengen ungefähr verhalten wie 2 : 3, während sich die zugehörigen Arbeitsgrössen verhalten etwa wie 4 : 1.

Jedenfalls steht fest, dass das Wärmemaximum, gleichgiltig ob man am frischen, unermüdeten Muskel den Versuch mit der auf-

oder mit der absteigenden Reihe der Trägheitsmomente beginnt, nie später kommt als das Maximum der Arbeit.

Erwägt man, dass in mehreren Fällen das gleichzeitige Eintreten von Wärme- und Arbeitsmaximum beobachtet wurde, sowie, dass häufig ein Wärmemaximum überhaupt fehlt, sobald man den Versuch mit sehr grossem die Wärmeermüdung des Muskels stark befördernden Trägheitsmoment beginnt, so wird man nicht fehl gehen, wenn man den Satz ausspricht, dass der gleichzeitige Eintritt von Arbeits- und Wärmemaximum eine Erscheinung ist, deren regelmässiges Eintreten nur durch die Gesetze der Muskelermüdung getrübt wird.

Was ferner die Lage des Wendepunkts im Vergleich zu der des Curvengipfels betrifft, so giebt uns folgende Tabelle darüber Aufschluss, welche sich auf den schon früher behandelten Versuch V bezieht. Die Wendepunktscoordinaten sind Mittelzahlen aus den mit Hilfe der Interpolationsmethode erhaltenen Werthen.

Trägheitsmoment	Wendepunkt		Gipfelpunkt	
	Abscisse	Ordinate	Abscisse	Ordinate
Minimalmoment	6.0	4.70	16.0	12.50
Stab (12)	9.9	6.40	38.5	23.05
- (18)	13.6	8.55	72.0	29.40
- (18)	14.4	7.95	72.5	29.00
- (18)	14.9	7.60	74.0	26.35
- (24)	19.7	7.85	120.0	45.00
- (32)	24.5	8.40	172.5	46.20
- (32)	26.5	8.30	178.0	46.45
- (40)	27.8	4.50	212.5	28.25

Wir bemerken mithin — und auch dieses ist ein Resultat, welches in sämmtlichen Versuchen wiederkehrt — dass die Wendepunktscoordinaten sich zum Trägheitsmoment ebenso verhalten wie die des Curvenmaximums: die Zeiten, zu welchen der Wendepunkt eintritt, werden ebenso wie die des Curvenmaximums mit wachsendem Trägheitsmoment immer grösser; die Wendepunktsordinaten dagegen, die Gleichgewichtshöhen, erreichen ebenso wie die Maximalhübe ein Maximum; jedoch sind die Unterschiede der Gleichgewichtshöhen relativ weniger beträchtlich, als die der

Maximalordinaten, auch scheint das Maximum der Gleichgewichtshöhe im Allgemeinen wenigstens mit dem der Arbeit gleichzeitig einzutreten. Genaueres lässt sich hierüber nicht sagen; insbesondere sind auch zahlreiche Bemühungen meinerseits, dahin zielend, die Lage des Wendepunkts zu der des Curvenanfangs und des Curvengipfels in eine einfache Beziehung zu setzen, erfolglos geblieben. Das Einzige, was beständig wiederkehrt, ist, dass der Wendepunkt mit wachsendem Trägheitsmoment immer weiter hinausrückt, und dass die Gleichgewichtshöhe ebenso wie die Arbeit (und wahrscheinlich gleichzeitig mit dieser) ein Maximum erreicht.

Aus den Zahlen geht noch hervor, dass die Abscissen des Wendepunktes nicht proportional mit den Trägheitsmomenten wachsen, sondern dass die Unterschiede der Abscissen für gleiche Unterschiede der Trägheitsmomente fortwährend abnehmen. Hieraus folgt, dass der Einfluss des Trägheitsmoments für die Zuckungsdauer ein nur beschränkter ist. Ob eine allgemein giltige Beziehung zwischen dem Wachsthum der Trägheitsmomente und dem der Abscissen des Wendepunkts besteht, wird sich ergeben, wenn ich im Stande sein werde, den ersten Theil der Muskelcurve darzustellen.

Untersuchen wir jetzt die Abhängigkeit der Arbeit und der Wärme vom Trägheitsmoment. Wir thun dies an der Hand der beigegebenen Tafeln VII, VIII und IX. In jeder Figur sind als Abscissen die Maasszahlen der Trägheitsmomente aufgetragen, während die Ordinaten der ausgezogenen Curven die zugehörigen Maximalhübe in ihrer wahren Grösse bedeuten und die Ordinaten der punktirten Curven die wahre Grösse der Nadelausschläge darstellen. Als Einheit des Trägheitsmoments dient das Minimalmoment, welchem auf der Abscissenaxe eine Länge von 1 mm entspricht. In den vier letzten Figuren der Tafel IX entspricht jedem halben Millimeter Abscissenlänge die Einheit des Trägheitsmoments von 668.34 gcm^2. Die Wahl einer so kleinen Längeneinheit erwies sich wegen der bedeutenden Grösse der angewandten, resp. anzuwendenden Trägheitsmomente als nothwendig.

Alle Curven, die »Arbeitscurven« ebensowohl als die »Wärmecurven«, haben die gemeinschaftliche Eigenschaft, mit einem gegen die Abscissenaxe concaven Theile aufzusteigen. Im absteigenden Theil haben sämmtliche Curven einen Wendepunkt. Vor demselben

liegt ein gegen die Axe der Abscissen gleichfalls concaves Stück, an welches sich ein convexes schliesst. Das Auftreten eines Wendepunkts erklärt sich durch die ausserordentlich langsame Abnahme der Arbeit wie der Wärme bei wachsendem Trägheitsmoment.

Was zunächst die Muskelarbeit betrifft, so erreicht dieselbe für ein sehr grosses, wenn auch noch immer endliches Trägheitsmoment den Werth Null. Wie aber ist es mit der vom Muskel producirten Wärme? Giebt es auch für diese ein Trägheitsmoment, für welches der Muskel bei der Zuckung keine Wärme erzeugt? Mit anderen Worten: nähert sich die Wärmecurve ebenso wie die Arbeitscurve der Abscissenaxe asymptotisch? Zur Beantwortung dieser Frage ist es von Interesse zu bemerken, dass man den Fall, in welchem der Muskel mit unendlich grossem Trägheitsmoment behaftet ist, realisiren kann. Wenn man nämlich den Muskel bei der Reizung an der Verkürzung dadurch hindert, dass man seine beiden Enden fixirt, so ist dies dasselbe, als wenn man an der Drehaxe ein unendlich grosses Trägheitsmoment angebracht hätte. Wenn auch in solchem Falle der Muskel Arbeit zu leisten nicht im Stande ist, so producirt er doch bekanntlich noch Wärme, deren Betrag sich aber wohl von der bei isometrischer Zuckung, wo dem Muskel eine minimale Bewegung gestattet ist, resultirenden Wärmemenge kaum unterscheiden wird. Die Wärmecurve wird sich mithin im Gegensatz zur Arbeitscurve der Abscissenaxe selbst keineswegs asymptotisch nähern, wohl aber einer Parallelen zu dieser Axe, deren Abstand gleich dem in mm gemessenen Nadelausschlage ist, welchen man bei verhinderter Verkürzung des Muskels erhält.

Anders für den zweiten extremen Werth des Trägheitsmoments, nämlich für das Trägheitsmoment Null. Auch dieser Fall kann realisirt werden: wenn nämlich das Gewicht, mit welchem der Muskel belastet ist, an dem letzteren frei hängt, nicht um eine drehbare Axe geschlungen ist. Der unter solchen Umständen zuckende Muskel aber leistet Arbeit und producirt Wärme, woraus sich ergiebt, dass sowohl die Arbeitscurve als die Wärmecurve nicht durch den Anfangspunkt der Coordinaten, für welchen das Trägheitsmoment verschwindet, hindurchgehen.

Die Betrachtung der Tafeln lehrt noch, dass Arbeitscurve sowohl als Wärmecurve um so steiler ansteigen, je geringer die Anfangsspannung ist, sowie dass bei aufsteigender Reihe der Trägheits-

momente die Maxima der Arbeit und der Wärme relativ geringen Werthen des Trägheitsmoments zugehörig sind. Auch zeigen die Ordinaten der Wärmecurve relativ viel geringere Unterschiede, als die der Arbeitscurve.

Die letztere verflacht sich immer mehr und ihre Ordinaten werden gleichzeitig immer kleiner, je grösser man die Anfangsspannung wählt. Aus der bei wachsender Anfangsspannung eintretenden Abnahme der Curvenordinaten, der Hubhöhen, darf jedoch eine parallel gehende Verringerung der Zuckungsarbeit nicht erschlossen werden, insofern als die Maximal*arbeit* zum Unterschied von der Maximal*hubhöhe* bei wachsender Anfangsspannung anfänglich ebenfalls wachsen wird, um erst nach Erreichung eines Maximums abzunehmen.

Wenden wir uns schliesslich zur Frage der Aenderung der Verkürzungsgeschwindigkeit des Muskels mit dem Trägheitsmoment. Wir wollen sowohl die im Wendepunkte eintretende maximale Geschwindigkeit des Muskels, als auch die mittlere Geschwindigkeit desselben auf der Strecke vom Anfangspunkt der Bewegung bis zum Wendepunkt, welcher Curventheil sicher der Muskelcurve im engeren Sinne angehört, als Functionen des Trägheitsmoments darstellen. Da bekanntlich ganz allgemein die Geschwindigkeit der Bewegung gemessen wird durch die trigonometrische Tangente des Neigungswinkels der geometrischen Tangente gegen die Abscissenaxe, so erhalten wir für jene maximale Geschwindigkeit des Muskels ein angenähertes Maass in der maximalen Ordinatendifferenz, welche schon bei der Bestimmung des Wendepunkts eine Rolle spielte. Wollen wir also die Verkürzungsgeschwindigkeiten des Muskels für verschiedene Curven mit einander vergleichen, so finden wir das Verhältniss der Maximalgeschwindigkeiten gleich dem Verhältniss der maximalen Ordinatendifferenzen, vorausgesetzt nur, dass die Abscissendifferenz für beide Curven dieselbe ist, und diese Bedingung war erfüllt.

Ebenso erhalten wir für die mittlere Verkürzungsgeschwindigkeit vom Beginne der Bewegung bis zum Wendepunkt ein Maass in dem arithmetischen Mittel sämmtlicher Ordinatendifferenzen vom Anfangspunkte bis zum Wendepunkte, und wollen wir bei zwei verschiedenen Curven die mittleren Verkürzungsgeschwindigkeiten vergleichen, so haben wir nur das Verhältniss jener arithmetischen Mittel zu bilden.

Wir messen also die mittlere Verkürzungsgeschwindigkeit durch die tg desjenigen Winkels, um welchen die Verbindungslinie des Wendepunktes mit dem Anfang der Bewegung gegen die Abscissenaxe geneigt ist.

In der folgenden Tabelle finden sich für den schon früher betrachteten Versuch V die Verhältnisse der maximalen und der mittleren Geschwindigkeiten des Muskels verzeichnet. Bezüglich der Berechnung der mittleren Verkürzungsgeschwindigkeit ist zu bemerken, dass die Messung der Coordinaten nicht schon im Anfangspunkte der Bewegung, an welcher Stelle die Curve von der Abscissenaxe sich löst, ihren Anfang nimmt, sondern in der Regel etwas später; dieser Umstand ist jedoch nicht geeignet, zu einer wesentlichen Entstellung des Resultates Anlass zu geben.

Trägheitsmoment.	Verhältn. der maximalen Verkürzungsgeschwindigkeiten	Verhältn. der mittleren Verkürzungsgeschwindigkeiten
Minimalmoment	1 :	1 :
Stab (12)	: 1.00	: 0.78
Stab (18)	: 0.78	: 0.78
	: 0.78	: 0.80
	: 0.70	: 0.68
Stab (24)	: 0.56	: 0.59
Stab (32)	: 0.41	: 0.42
	: 0.37	: 0.37
Stab (40)	: 0.20	: 0.22

Das Resultat ist also, dass sowohl die maximale als die mittlere Verkürzungsgeschwindigkeit mit wachsendem Trägheitsmoment beständig abnehmen.

7. Constantes Trägheitsmoment, variabele Anfangsspannung. Wendepunkt, Arbeit und Wärme.

Ich beginne sogleich mit der Darlegung der Versuchsresultate und wähle hierzu einen am 5/XI. 88 angestellten Versuch.

Versuch XLVIII.

Constantes Trägheitsmoment Stab (28).

Anfangs-spannung.	Coordinaten des Wendepunkts. Abscisse.	Ordinate.	Coordinaten des Gipfelpunkts. Abscisse.	Ordinate.	Arbeit.	Nadel-ausschlag.
g	mm	mm	mm	mm	gmm	mm
21.88	31.0	11.70	176.0	64.25	1054.40	15.0
21.88 wdh.	?	?	172.0	63.10	1035.58	15.5
33.37	30.0	9.60	165.5	49.50	1239.03	17.0
44.18	28.0	8.90	131.5	39.60	1312.15	18.0
55.45	24.0	6.20	114.5	32.85	1366.29	18.5
66.42	25.0	6.55	102.0	28.35	1412.09	18.5
88.82	24.0	6.20	79.5	22.25	1482.41	17.0
110.60	24.0	6.20	73.0	20.85	1729.78	17.5
133.00	24.0	5.55	64.0	16.65	1661.17	16.5
165.85	19.0	5.30	48.0	15.45	1922.20	16.0

Die unter der Rubrik »Arbeit« stehenden Zahlen habe ich auf die Weise gewonnen, dass ich die auf ihre wahre Länge reducirten Ordinaten des Gipfels mit den entsprechenden Zahlen der ersten Spalte multiplicirte. Dabei aber ist zu bedenken, dass die unter »Anfangsspannung« aufgeführten Zahlen Massen bedeuten, nicht Kräfte. Diese Maasszahlen wären vielmehr noch, ebenso wie die unter »Arbeit« stehenden, mit der Gravitationsconstante zu multipliciren. Da es aber blos auf Verhältnisse ankommt, so können wir uns jene Multiplication ersparen.

Das auffallendste Resultat, welches uns bei Betrachtung der Versuchszahlen entgegentritt, ist dieses, dass Wendepunkt sowohl als Curvengipfel mit wachsender Anfangsspannung immer näher an den Anfangspunkt der Curve heranrücken, und zwar sind beide Coordinaten dieser Punkte in beständiger Abnahme begriffen.

Die Coordinaten des Wendepunktes sind nicht mit Hilfe der Interpolation bestimmt worden, sondern unter Anwendung der Methode der grössten Ordinatendifferenzen. Dieselbe reicht auch vollständig aus, so lange es sich, wie hier, nur darum handelt, zu zeigen, dass die Coordinaten des Wendepunktes mit wachsender Anfangsspannung sich beständig verringern.

Bemerkenswerth aber ist es, dass, trotzdem der Wendepunkt mit wachsender Anfangsspannung immer früher eintritt, doch die mittlere Geschwindigkeit des Muskels auf der Strecke vom Beginn

der Bewegung bis zur Inflexion immer geringer wird. Dies ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich:

Anfangs-spannung g	Verhältnisse der mittleren Verkürzungs-Geschwindigkeiten
21.88	1 :
21.88 wdh.	: 0.95
33.37	: 0.93
44.18	: 0.91
55.45	: 0.78
66.42	: 0.80
88.82	: 0.78
110.60	: 0.78
133.00	: 0.69
165.85	: 0.70

Auch kann gezeigt werden, dass die maximale Geschwindigkeit des Muskels mit wachsender Anfangsspannung immer kleiner wird.

Uebrigens gilt für die vorliegenden Versuche ein ähnlicher Satz, wie für die mit constanter Anfangsspannung und variabelem Trägheitsmoment: nämlich hier wie dort erreichen Arbeit sowohl als Wärme mit zunehmender Anfangsspannung (resp. zunehmendem Trägheitsmoment) ein Maximum, und das Wärmemaximum tritt früher ein als das Arbeitsmaximum. In dem angeführten Versuche ist das Arbeitsmaximum noch gar nicht überschritten worden: ich hielt es nicht für rathsam, den Muskel mit einer noch grösseren Anfangsspannung als 165.85 g, bei welcher an der Axe beinahe 1500 g hingen, zu versehen.

9. Versuche mit extremen Trägheitsmomenten.

Zur Vergleichung der bei abwechselnder Anwendung des Minimal- und Maximalmoments, sowie derselben Anfangsspannung gewonnenen Arbeits- und Wärmewerthe habe ich mich zunächst durch besonders angestellte Vorversuche mit einer Drehaxe und einem Schreibhebel von sehr geringer Masse und sehr geringem Trägheitsmoment überzeugt, dass die bei Anwendung des Minimalmoments resultirenden Arbeits- und Wärmegrössen durch weitere Verringerung

des Trägheitsmoments in nennenswerther Weise nicht mehr herabgedrückt werden können.

Die bei Anwendung des von mir benutzten Minimalmoments erhaltenen Arbeits- und Wärmemengen nähern sich also sehr den dem Trägheitsmoment Null zugehörigen, welche man, wie früher erwähnt, gewinnt, wenn man den Muskel bei frei hängender Masse zur Zuckung veranlasst.

Andererseits sind die Muskelzuckungen bei Anwendung des Maximalmoments als isometrische Zuckungen, wie sie FICK untersucht hat, zu betrachten. Aber die bei isometrischen Zuckungen resultirenden Wärmemengen werden nur sehr wenig von denen differiren, die der an der Zuckung verhinderte Muskel bei der Reizung entwickelt.

Was also die bei Anwendung des Minimal- und des Maximalträgheitsmoments erzeugten Wärmemengen betrifft, so werden sie sich von den zu den Trägheitsmomenten 0 und ∞ gehörigen kaum unterscheiden.

Ein am 19/XI. 88 angestellter Versuch (LXII), bei welchem der Muskel mit 66.42 g belastet war, ergab folgende Resultate:

Nadelausschlag	Hubhöhe
Minimalmoment	
12.5	7.73
12.0	8.25
13.0	7.80
14.0	8.33
14.0	7.39
13.5	7.43
Maximalmoment.	
21.5	1.35
21.0	1.50
19.0	1.58
18.0	1.46
17.0	1.69
16.5	1.54
Minimalmoment	
9.0	7.09
9.0	6.71
9.5	7.05
8.5	6.71

Durch Mittelziehungen findet man für das Verhältniss der Wärmemengen bei minimalem und bei maximalem Trägheitsmoment:

1 : 1.69,

und für das Verhältniss der Arbeitsgrössen bei denselben Momenten:

1 : 0.21.

Dabei verhalten sich die Trägheitsmomente wie:

1 : 7799.5.

Für den oben aufgeführten Versuch LXI sind die entsprechenden unter fast denselben Umständen gewonnenen Zahlen:

1 : 1.41

und

1 : 0.25.

10. Ermüdungsversuche.

Die Ausführung derselben geschah in der Weise, dass ich während einer ganzen Reihe von Versuchen Anfangsspannung sowohl als Trägheitsmoment unverändert liess.

In den Figuren der Tafel VI, welche eine Reihe von Ermüdungscurven darstellen, betrug die constante Anfangsspannung 66.42 g und das constante Trägheitsmoment war das dem Stab (28) zugehörige. Um die Tafel nicht zu überladen, ist jedoch nur etwa die Hälfte der Curven aufgenommen, sodass von der ersten zur letzten fortschreitend in der Regel je eine Curve übersprungen wurde.

Ich will die Resultate sämmtlicher Einzelversuche derselben Reihe von Experimenten, von deren zugehörigen Curven in der erwähnten Tafel VI ein Theil gezeichnet vorliegt, jetzt mittheilen. Die vollständige Reihe enthält 29 Einzelversuche und der letzte Reiz traf den Muskel 44 Minuten nach Eintritt des ersten, also ist der Durchschnittsbetrag der Pause zwischen je zwei Reizen etwa 1½ Minuten.

Versuch XVIII.

Nadelausschlag	Maximum		Wendepunkt	
	Abscisse	Ordinate	Abscisse	Ordinate
mm	mm	mm	mm	mm
19.0	75.0	19.95	21.0	6.20
17.0	73.5	18.65	20.0	5.50
15.0	73.0	18.00	20.0	4.80

Nadelausschlag	Maximum		Wendepunkt	
	Abscisse	Ordinate	Abscisse	Ordinate
mm	mm	mm	mm	mm
15.0	72.5	17.00	20.5	4.60
15.0	69.5	16.10	19.5	3.90
14.0	68.0	15.40	19.0	4.15
13.0	65.5	15.00	19.0	4.15
12.0	62.5	13.95	20.0	4.35
10.5	63.0	13.70	20.0	4.25
10.5	67.0	15.10	20.5	4.45
10.5	62.5	13.10	21.0	4.40
10.0	62.0	12.00	?	?
9.5	62.0	11.45	20.5	3.50
8.5	59.0	10.90	20.0	3.65
8.0	58.0	10.40	21.0	3.80
7.5	57.0	10.20	19.0	3.30
7.5	56.5	9.80	19.0	3.00
7.5	54.5	9.00	20.0	3.10
7.5	54.0	8.35	16.5	1.75
7.5	52.0	8.10	19.0	2.80
7.0	51.5	8.00	15.5	1.90
7.0	51.0	7.50	17.5	2.15
7.0	49.5	7.15	15.5	1.75
7.0	49.0	6.85	17.0	1.85
7.0	48.5	6.65	—	—
6.5	46.0	6.15	—	—
6.0	45.0	6.10	—	—
5.0	44.0	6.00	—	—
5.5	42.0	6.00	—	—

Arbeitsleistung sowohl als Wärmeentwickelung sinken also mit fortschreitender Ermüdung, und diesem Sinken der Arbeits- und der Wärmemengen geht eine beständige Abnahme der Gleichgewichtshöhen parallel. Auch die Abscissen der Wendepunkte, sowie der Maxima werden immer kleiner. Und diesen Sätzen können noch die folgenden beiden hinzugefügt werden: sowohl die maximale als die mittlere Verkürzungsgeschwindigkeit vom Beginn der Bewegung bis zum Wendepunkt vermindern sich mit steigender Ermüdung. Zwar wird das Gesetz der beständigen Abnahme der Inflexionsabscissen insofern durchbrochen, als die Glieder der Abscissenreihe nach einer anfänglichen geringen Abnahme eine ebenso geringe Zunahme aufzeigen, um dann verhältnissmässig schnell sich zu verringern. Dass dieser Umstand seine ausreichende Erklärung findet durch die Unver-

meidlichkeit kleiner Fehler sowohl in der Bestimmung des Momentes des Reizeintrittes, von welchem ab die Abscissen gerechnet werden, als auch in der Bestimmung des Wendepunktes überhaupt, geht daraus hervor, dass ich über Versuche verfüge, bei welchen jenes Gesetz klarer hervortritt. Als Beispiel führe ich folgenden Versuch an.

Versuch LXVI.

Anfangsspannung 165.85 g. Trägheitsmoment Stab (28).

Nadelausschlag	Maximum		Wendepunkt	
	Abscisse	Ordinate	Abscisse	Ordinate
27.0	55.0	13.00	29.0	7.10
24.0	54.5	12.75	27.0	6.25
21.5	55.0	12.30	24.0	5.30
18.5	53.0	11.85	25.0	4.70
16.5	51.0	11.50	23.0	4.60
15.5	50.5	10.55	23.5	4.15
15.0	50.5	10.15	23.0	3.70
15.5	49.5	11.05	22.0	4.55
14.5	47.5	10.00	22.0	4.10
14.0	44.5	10.65	20.0	4.30
13.0	44.5	9.95	20.5	4.15

Uebrigens ist zu bedenken, wie schwierig es bei den geringen Unterschieden aufeinander folgender Curven ist, ein exactes Resultat zu erzielen.

Aus den mitgetheilten Zahlen ergiebt sich, dass die Aenderung, welche am Zuckungsverlauf in Folge der Ermüdung sichtbar wird, verschieden ausfällt, je nachdem die Verkürzung frei oder durch träge Massen gehemmt stattfindet. Seit den Mittheilungen von Helmholtz ist bekannt, dass bei freier Verkürzung die Zuckungsdauer mit steigender Ermüdung sich verlängert.

Die genaue Betrachtung der Figuren der Tafel VI zeigt nun, dass mit fortschreitender Ermüdung die sogenannte »Latenzdauer« gleichfalls wächst, woraus hervorgeht, dass ein immer grösser werdender Bruchtheil der bei der Zuckung entwickelten, von Versuch zu Versuch ohnehin schon abnehmenden Kräfte darauf verwendet werden muss, das System in Bewegung zu setzen. Diese Wahrnehmung macht das erhaltene, von früheren abweichende Resultat verständlich. Zur Erklärung dieses Unterschiedes können auch die von Fick

und v. Kries[1]) untersuchten gehemmten Zuckungen herbeigezogen werden.

Es gewährt noch Interesse, das Verhalten des Muskels bei beständiger Anwendung des maximalen Trägheitsmoments zu beobachten. Hier zeigt sich, sofern man den Versuch mit dem frischen, unermüdeten Muskel beginnt, anfänglich eine sehr schnelle Abnahme der Nadelausschläge, welcher eine gleich schnelle der Hubhöhen nicht parallel geht.

Dieses Verhalten des Muskels wird erläutert durch die Zahlen des folgenden Versuchs, bei welchem die constante Anfangsspannung 66.42 g betrug.

Versuch LXV.

Nadelausschlag	Hubhöhe	Nadelausschlag	Hubhöhe
28.0	2.85	14.0	2.74
20.0	2.85	13.0	2.70
18.0	2.81	13.0	2.48
16.0	2.74	13.0	2.33
14.0	2.55	12.0	2.21
13.5	2.63	11.5	1.95
14.0	2.78	11.5	2.25

Die Pausen zwischen den einzelnen Reizen betragen durchschnittlich wieder 1½ Min. Auffällig ist die Grösse des ersten Nadelausschlages (28 mm) im Verhältniss zu der aller übrigen, um so auffälliger, weil der zugehörige Hub mit dem des nächstfolgenden Versuchs genau übereinstimmt, obwohl der Nadelausschlag dieses Versuchs um nicht weniger als 8 mm geringer ist als der erste. Nun ist zu bedenken, dass der dem Nadelausschlag von 28 mm entsprechende Reiz überhaupt der erste war, welchen ich dem Muskel applicirte — keiner war vorangegangen. Dieselbe Erscheinung, dass der erste, den Muskel treffende Reiz einen besonders grossen Nadelausschlag erzeugte, der zur Grösse der folgenden, unter denselben Versuchsbedingungen hervorgerufenen in einem Missverhältniss steht, habe ich mehrfach, aber nicht regelmässig beobachtet. Eine gleiche Beobachtung hat im Würzburger Laboratorium Danilewsky gemacht, als er, mit Versuchen zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents am Muskel beschäftigt, die Wärmemenge maass, welche durch

1) Untersuchungen zur Mechanik des quergestreiften Muskels. Du Bois-Reymond's Arch., 1880.

mechanische Erschütterung des Muskels hervorgerufen wurde. Fick[1]) erklärt die Erscheinung aus der mit der Erschütterung verbundenen Zerrung der Muskelfasern, welche sich bei der ersten Zuckung des Muskels nicht gleichmässig auf sämmtliche Fasern desselben vertheile, weil vermöge der besonderen anatomischen Beschaffenheit eines Präparats es der Fall sein könne, dass einzelne der Thermosäule anliegende Faserbündel stärker als andere gespannt wären, folglich auch stärker erschüttert würden und ihre Temperatur sich mehr erhöhte. Weil aber die stärker gespannten Faserbündel nach der ersten Erschütterung eine bleibende Reckung erfahren, so beschränke sich der Eintritt der Erscheinung auf den ersten Versuch. Ich bin der Meinung, dass die bei meinen Versuchen beobachtete Erscheinung auf dieselbe Weise sich erklärt. Nach den Erfahrungen Lukjanow's[2]) ist es jedoch ebenso wahrscheinlich anzunehmen, dass sich im frischen Muskel bei besonders langen Erholungspausen bedeutende Mengen durch Reizung umsetzbarer Stoffe ansammeln, von welchen ein verhältnissmässig grosser Theil gleich bei der ersten Zuckung zur Wärmebildung verbraucht wird, was bei der relativen Unabhängigkeit von Wärme und Arbeit wohl möglich ist.

11. Uebersicht der Ergebnisse.

A. Methoden zur Wendepunktsbestimmung. Die Methode der grössten Ordinatendifferenzen liefert nur für die bei Anwendung des Minimalmoments gewonnenen Zuckungscurven genaue Resultate, weil sie die Thatsache, dass die Geschwindigkeit des von dem Muskel in Bewegung gesetzten Systems vor dem Wendepunkte schneller wächst, als sie nach demselben abnimmt, unberücksichtigt lässt. Die angewandte Interpolationsmethode verdient vor dem ersteren Verfahren den Vorzug, sofern man sich bei ihrer Benutzung der Vorsicht bedient, das eine Paar der vier Curvenpunkte, deren man bei Anwendung der Methode mindestens benöthigt, auf dem einen convexen, das andere Punktepaar auf dem anderen concaven Curventheil zu wählen,

1) Mechanische Arbeit und Wärmeentwickelung bei der Muskelthätigkeit, Leipzig 1882. S. 176 u. 177.

2) Wärmelieferung und Arbeitskraft des blutleeren Säugethiermuskels. Du Bois-Reymond's Arch., 1886, Suppl.

und wenn man die vier Punkte, deren Abscissen sich um gleiche Stücke unterscheiden müssen, weit auseinander rückt.

B. Geschwindigkeit des Muskels und des von ihm bewegten Systems. Die Verkürzungsgeschwindigkeit des Muskels ist von der auf den Umfang der Rolle, an welcher die Muskelkraft angreift, bezogenen Winkelgeschwindigkeit des Systems zu unterscheiden. Beide Geschwindigkeiten sind — mit Null anhebend und im Wendepunkt ein Maximum erreichend — einander gleich bis zu einer zwischen Wendepunkt und Curvengipfel gelegenen Stelle, von welcher ab die Verkürzungsgeschwindigkeit des Muskels kleiner ist und bleibt, als die Geschwindigkeit des Systems. Die aufgeschriebene Curve ist von jener Stelle ab eine Parabel und bleibt eine solche, bis die Schreibstiftspitze die Abscissenaxe wieder erreicht. Ausgenommen hiervon sind die bei Anwendung des minimalen Trägheitsmoments und geringer Anfangsspannungen sich ergebenden Curven, welche der Abscissenaxe asymptotisch sich nähern und darum vielleicht noch als isotonische betrachtet werden dürfen.

C. Muskelkraft. Die zu Beginn der Bewegung ihrem absoluten Betrage nach der Anfangsspannung gleiche Muskelkraft wächst bis zu einer vor dem Wendepunkt gelegenen, analytisch durch das Verschwinden des dritten Differentialquotienten der Muskelcurve, geometrisch aber nicht charakterisirten Stelle, von welcher ab sie sich beständig verringert, sodass sie im Wendepunkt bereits wieder so gross ist, als sie zu Beginn der Bewegung war. Die Bestimmung der Muskelkraft in einem beliebigen Punkte der Muskelcurve (im engeren Sinne) fällt im Wesentlichen zusammen mit der Bestimmung des zweiten Differentialquotienten der Curve in demselben Punkte.

D. Constante Anfangsspannung, variabeles Trägheitsmoment. α) Bei wachsendem Trägheitsmoment steigt und sinkt die Muskelarbeit, sodass sie für ein gewisses mittleres, relativ (d. h. im Verhältniss zur Grösse des die Arbeit Null erzeugenden) geringes Trägheitsmoment ein Maximum erreicht. Die Muskelwärme verhält sich ebenso, und ihr Maximum tritt früher ein als das der Arbeit, gleichviel, ob man am unermüdeten Muskel den Versuch mit der Reihe der auf- oder der absteigenden Trägheitsmomente beginnt.

Die Unterschiede der Wärme sind relativ viel weniger beträchtlich, als die der Arbeit.

Betrachtet man Arbeit und Wärme als Functionen des Trägheitsmoments, so sind »Arbeitscurve« sowohl als »Wärmecurve« im aufsteigenden Theile gegen die Abscissenaxe concav und haben im absteigenden Theile je einen Wendepunkt. Die Arbeitscurve nähert sich der Abscissenaxe asymptotisch, und die Wärmecurve zwar nicht der Axe selbst, wohl aber einer Parallelen zu ihr, weil der mit unendlich grossem Trägheitsmoment behaftete, d. h. an der Verkürzung verhinderte, Muskel noch Wärme erzeugt. Beide Curven gehen nicht durch den Anfangspunkt der Coordinaten, für welchen das Trägheitsmoment verschwindet, weil der bei frei hängendem Gewicht zur Zuckung veranlasste Muskel Arbeit sowohl als Wärme producirt.

Der Anstieg der Arbeitscurve ist um so steiler, je geringer die Anfangsspannung; die Curve verflacht sich jedoch immer mehr, und ihre Ordinaten werden gleichzeitig immer kleiner, je grösser man die Anfangsspannung wählt, woraus jedoch nicht auf eine parallel gehende Verringerung der Zuckungsarbeit geschlossen werden darf.

β) Bei wachsendem Trägheitsmoment entfernen sich Wendepunkt und Gipfelpunkt der Muskelcurve vom Anfangspunkt der letzteren, und die Gleichgewichtshöhe, die Ordinate des Wendepunktes, steigt und sinkt mit der der Muskelarbeit proportionalen Ordinate des Gipfels.

γ) Bei wachsendem Trägheitsmoment sind die im Wendepunkt eintretende maximale und die mittlere Verkürzungsgeschwindigkeit des Muskels auf der Strecke vom Anfang der Bewegung bis zum Wendepunkt in beständiger Abnahme begriffen.

E. Constantes Trägheitsmoment, variabele Anfangsspannung. α) Bei wachsender Anfangsspannung steigen und sinken Arbeit und Wärme, und das Wärmemaximum erscheint früher als das Arbeitsmaximum.

β) Bei wachsender Anfangsspannung nähern sich Wendepunkt und Gipfelpunkt der Muskelcurve deren Anfangspunkt, sodass beide Coordinaten dieser Punkte sich beständig verkleinern.

γ) Bei wachsender Anfangsspannung nehmen die maximale und die mittlere Verkürzungsgeschwindigkeit auf der Strecke vom Anfangspunkte bis zum Wendepunkte beständig ab.

F. Constante Anfangsspannung, constantes Trägheitsmoment. Bei beständiger Wiederholung des Versuchs nehmen Arbeit

und Wärme, ferner die Coordinaten des Wendepunkts und des Gipfels, sowie die maximale und die mittlere Verkürzungsgeschwindigkeit fortwährend ab.

Anhang.

I. Zur Theorie des Schreibapparats.

1. Beziehung zwischen der Grösse der Fadenabwickelung (s) und dem auf der Trommel verzeichneten Hub (S). Nennt man R den Radius der Rolle, von welcher sich der mit dem Muskel verknüpfte Faden während des aufsteigenden Theils der Bewegung des Systems abwickelt, und ist φ der dem Kreisbogen von der Länge s zugehörige Winkel, so hat man zunächst:

$$1)\quad s = R\varphi.$$

Bezeichnet man noch die Entfernung des Drehpunktes von der Spitze des Schreibstifts, die während der Bewegung des Systems beständig mit der Trommel in Berührung sein muss, mit a, die halbe Länge des Schreibhebels, gerechnet vom in der horizontalen Drehaxe des Systems liegenden Hebelschwerpunkt bis zu dem in der Verlängerung der geometrischen Axe des prismatischen Schreibhebels gelegenen Drehpunkt des Schreibstifts, mit b, ferner mit c die Länge derjenigen von der Drehaxe des Systems ab gemessenen Strecke, deren Endpunkt man erhält, wenn man in der Anfangsstellung des Systems die dann in horizontaler Lage befindliche geometrische Axe des Hebels sich so weit verlängert denkt, bis sie die um eine verticale Axe rotirende Trommel trifft, und definirt schliesslich eine Hilfsconstante e durch:

$$2)\quad e = +\sqrt{a^2-(c-b)^2},$$

so liest man folgende Beziehung zwischen S und φ von der nebenstehenden Figur 1 ab:

$$3)\quad S = e + b \sin\varphi - \sqrt{a^2-(c-b\cos\varphi)^2}.$$

Setzt man:

$$4)\quad S - e = \sigma$$

und führt damit σ als neue Veränderliche ein, so hat man auch:

$$(\sigma - b \sin \varphi)^2 + (c - b \cos \varphi)^2 = a^2,$$

also, wenn man ausquadrirt:

$$2b(\sigma \sin \varphi + c \cos \varphi) = \sigma^2 - a^2 + b^2 + c^2.$$

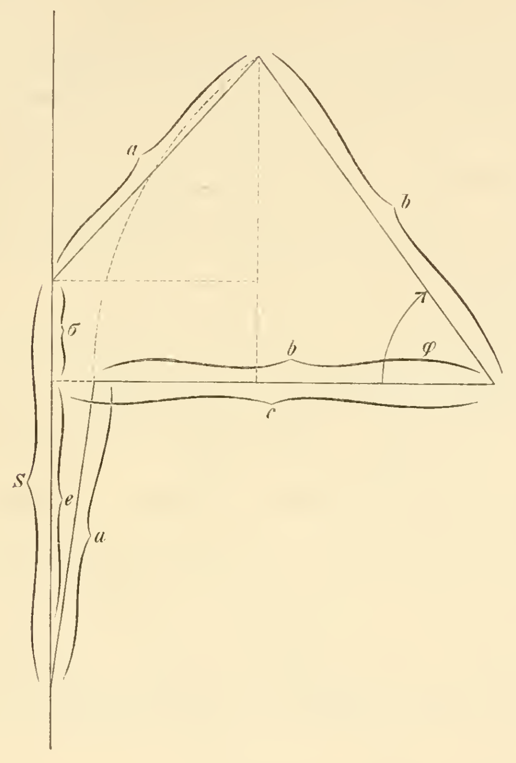


Fig. 1.

Diese Gleichung, die für $\sigma = 0$ den Cosinussatz für das Dreieck (a, b, c) mit φ als Gegenwinkel von a darstellt, hat die Form:

$$A \sin \varphi + B \cos \varphi = C,$$

ergiebt also gelöst nach $\sin \varphi$:

$$\sin \varphi = \frac{A\,C \pm B\sqrt{A^2 + B^2 - C^2}}{A^2 + B^2};$$

mithin ist:

$$\cos \varphi = \frac{B\,C \mp A\sqrt{A^2 + B^2 - C^2}}{A^2 + B^2},$$

und:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{A\,C \pm B\sqrt{A^2 + B^2 - C^2}}{B\,C \mp A\sqrt{A^2 + B^2 - C^2}}.$$

Setzt man für A, B, C ihre Werthe und berücksichtigt, dass für $S = 0$ oder $\sigma = -e$ auch $\varphi = 0$ sein muss, so erhält man:

$$5)\ \operatorname{tg}\varphi = \frac{\sigma(\sigma^2 - a^2 + b^2 + c^2) + c\sqrt{4b^2(\sigma^2 + c^2) - (\sigma^2 - a^2 + b^2 + c^2)^2}}{c(\sigma^2 - a^2 + b^2 + c^2) - \sigma\sqrt{4b^2(\sigma^2 + c^2) - (\sigma^2 - a^2 + b^2 + c^2)^2}}.$$

Diese Formel stellt die tg des Drehwinkels φ des Systems dar als Function der Hubhöhe S; man kann also jenen Winkel und wegen 4) auch s, die gesuchte Grösse der Fadenabrollung, mit Hilfe der Formel berechnen, wenn die Constanten a, b, c und die mit ihnen in Zusammenhang stehende Hilfsconstante e bekannt sind.

An die Formel 5), welche sich dazu ihrer Symmetrie wegen besonders eignet, wollen wir weitere Betrachtungen knüpfen. Zuvörderst ist zu bedenken, dass der den beiden Wurzeln gemeinschaftliche Radicand

$$4b^2(\sigma^2 + c^2) - (\sigma^2 - a^2 + b^2 + c^2)^2$$

auch unter der Form geschrieben werden kann:

$$6)\ 4a^2b^2 - (a^2 + b^2 - c^2 - \sigma^2)^2.$$

Die Wurzeln sind also reell, so lange der ihnen gemeinsame Radicand 6) $\geqq 0$ ist, woraus sich zwei Grenzen für σ^2 ergeben, nämlich:

$$(a - b)^2 - c^2 \leqq \sigma^2 \leqq (a + b)^2 - c^2.$$

Fällt σ^2 mit einer dieser beiden Grenzen zusammen, so liegt die Schreibstiftspitze in der verlängerten geometrischen Axe des Schreibhebels.

Führt man die Abkürzungen ein:

$$7)\ \begin{cases} x = \sigma^2 - a^2 + b^2 + c^2, \\ y = \sqrt{4b^2(\sigma^2 + c^2) - (\sigma^2 - a^2 + b^2 + c^2)^2}, \\ z = \sigma^2 + c^2, \end{cases}$$

so folgt:

$$8)\ x^2 + y^2 = 4b^2z,$$

und wenn man ferner setzt:

$$9)\ \begin{cases} u = \sigma x + cy, \\ v = cx - \sigma y, \end{cases}$$

so liefert die Auflösung dieser Gleichungen nach x und y:

$$10)\ \begin{cases} xz = \sigma u + cv, \\ yz = cu - \sigma v. \end{cases}$$

Durch Quadriren und Addiren dieser beiden letzten Gleichungen resultirt:

$$(x^2 + y^2)\,z = u^2 + v^2,$$

folglich wegen 8):

$$11)\quad u^2 + v^2 = 4b^2z^2.$$

Hierzu gelangt man auch durch Quadriren und Addiren der Gleichungen 9).

Bei Anwendung der eingeführten abkürzenden Bezeichnungen können wir die Gleichung 5) schreiben in der Form:

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{u}{v},$$

woraus wegen 4) sich ergiebt:

$$12)\quad \frac{s}{R} = \operatorname{arc}\operatorname{tg}\frac{u}{v}\cdot$$

2. Erster Differentialquotient der Fadenabwickelung nach dem Hub. Bezeichnet man die Differentiationen nach σ durch obere Indices, setzt also insbesondere:

$$s' = \frac{ds}{d\sigma},\quad s'' = \frac{d^2s}{d\sigma^2},$$

so ergiebt sich durch Differentiation der Gleichung 12):

$$\frac{s'}{R} = \frac{vu' - uv'}{u^2 + v^2},$$

und darin ist:

$$u' = 2\sigma^2 + x + cy',$$
$$v' = 2c\sigma - y - \sigma y',$$

mithin:

$$vu' = 2c\sigma^2x - 2\sigma^2y + cx^2 - \sigma xy + c^2xy' - c\sigma yy',$$
$$uv' = 2c\sigma^2x + 2c^2\sigma y - cy^2 - \sigma xy - \sigma^2xy' - c\sigma yy',$$

daher bei Berücksichtigung der letzten Gleichung 7) und der Gleichung 8):

$$vu' - uv' = z\,(4b^2c - 2\sigma y + xy').$$

Zur Bestimmung des Differentialquotienten von y erhält man aus der differentiirten Gleichung 8):

$$xyy' = 4b^2\sigma x - 2\sigma x^2.$$

und durch Substitution dieses Werthes in den mit y erweiterten letzterhaltenen Ausdruck für $vu' - uv'$:

$$vu' - uv' = \frac{z}{y}\Big(4b^2(\sigma x + cy) - 2\sigma(x^2 + y^2)\Big),$$

mithin, wenn man wieder die Gleichung 8) und dazu die erste der Definitionsgleichungen 9) in Betracht zieht:

$$vu' - uv' = \frac{4b^2 z}{y}(u - 2\sigma z),$$

also schliesslich wegen 11):

$$13)\quad \frac{s'}{R} = \frac{u - 2\sigma z}{yz}.$$

3. Zweiter Differentialquotient. Man hat:

$$\frac{s''}{R} = \frac{yz(u' - 2\sigma z' - 2z) - (u - 2\sigma z)(yz' + zy')}{y^2 z^2}$$
$$= \frac{yz(x - 2\sigma^2 - 2z + cy') - (u - 2\sigma z)(2\sigma y + zy')}{y^2 z^2}.$$

Erweitert man mit y und sondert die yy' enthaltenden Glieder von den davon freien, so kommt:

$$\frac{s''}{R} = \frac{y^2 z(x - 2z - 2\sigma^2) - (u - 2\sigma z)\, 2\sigma y^2 + zyy'(cy - u + 2\sigma z)}{y^3 z^2};$$

endlich durch Elimination von yy':

$$14)\quad \frac{s''}{R} = \frac{y^2(cv - \sigma u - 2c^2 z) + 2\sigma^2 z(x - 2z)(x - 2b^2)}{y^3 z^2}.$$

4. Die reellen Wurzeln der durch Nullsetzung des ersten Differentialquotienten resultirenden Gleichung. $s' = 0$ zieht nach sich: $u - 2\sigma z = 0$. Geht man zurück auf die Definitionsgleichung von u und setzt für y den aus 8) sich ergebenden Werth, so kann dafür geschrieben werden:

$$\sigma^2(x - 2z)^2 = c^2(4b^2 z - x^2).$$

Berücksichtigt man, dass $z = \sigma^2 + c^2$, so resultirt durch weitere Umformung dieser Gleichung:

$$z(x^2 + 4\sigma^2 z - 4\sigma^2 x - 4b^2 c^2) = 0.$$

Da z für reelle Werthe von σ nicht verschwinden kann, so erhält man durch Einführung der Ausdrücke für x und z aus den Gleichungen 7) in den anderen Factor auf der linken Seite der letzten Beziehung folgende Bestimmungsgleichung für die Unbekannte σ:

$$(\sigma^2 + a^2 - b^2 - c^2)^2 + 4\sigma^2 c^2 - 4b^2 c^2 = 0,$$

oder endlich geordnet nach fallenden Potenzen von σ^2:

15) $\sigma^4 + 2(a^2 - b^2 + c^2)\sigma^2 + a^4 + b^4 + c^4 - 2a^2b^2 - 2b^2c^2 - 2c^2a^2 = 0.$

Diese in Bezug auf σ^2 quadratische Gleichung ergiebt darnach aufgelöst:

$$16)\quad \sigma^2 = b^2 - (a \pm c)^2.$$

Nun sind aber die Constanten a, b, c nicht völlig von einander unabhängig, sondern sie gehorchen den Ungleichungen:

$$b < c < a + b,$$

oder:

$$17)\quad 0 < c - b < a.$$

Wegen $b < c$ ist aber umsomehr $b < a + c$, also liefert der dem oberen Zeichen in der Gleichung 16) entsprechende Ausdruck von σ^2 für σ selbst einen imaginären Werth, und was den dem unteren Zeichen correspondirenden betrifft, so ergiebt er nur dann ein reelles σ, wenn $b^2 \geqq (a - c)^2$, welcher Bedingung auf zweierlei Art genügt werden kann. Einmal nämlich durch $b \geqq a - c$ oder $a \leqq b + c$, das andere Mal durch $b \geqq c - a$, oder $a \geqq c - b$. Liegt also a zwischen $c - b$ als unterer und $c + b$ als oberer Grenze, in Zeichen:

$$18)\quad c - b \leqq a \leqq c + b,$$

so ist σ reell und die Gleichung $s' = 0$ hat dann zwei entgegengesetzt gleiche reelle Wurzeln:

$$19)\quad \sigma = \pm \sqrt{b^2 - (a - c)^2}.$$

Wenn jedoch $(a - c)^2 > b^2$ ist, welche Bedingung gleichfalls auf zweierlei Art erfüllt werden kann, insofern als daraus die Ungleichungen fliessen:

$$20)\quad c - b > a > c + b,$$

so hat $s' = 0$ keine reelle Wurzel.

Das absolute Glied der Gleichung 15) hat bei Giltigkeit der Ungleichungen 18) eine einfache Bedeutung. Bezeichnet man die beiden Wurzeln jener für σ^2 quadratischen Gleichung mit σ_1^2 und σ_2^2, so folgt aus 16):

$$\begin{aligned}\sigma_1^2\sigma_2^2 &= (b^2 - (a + c)^2)(b^2 - (a - c)^2)\\ &= -(a + b + c)(a + b - c)(a - b + c)(-a + b + c)\\ &= -16\Delta^2,\end{aligned}$$

wenn mit Δ der Inhalt des Dreiecks (a, b, c) bezeichnet wird. Man kann mithin der Gleichung 15) die Form geben:

$$\sigma^4 + 2(a^2 - b^2 + c^2)\sigma^2 - 16\Delta^2 = 0,$$

woraus hervorgeht, dass das negativ genommene absolute Glied in 15) = dem Quadrat der vierfachen Fläche des Dreiecks (a, b, c) ist.

Aus

$$\sigma_1^2\sigma_2^2 + 16\Delta^2 = 0$$

ist überdies unmittelbar ersichtlich, dass die Wurzeln σ_1^2 und σ_2^2 entgegengesetzte Zeichen haben.

Bestehen jedoch die Ungleichungen 20), in welchem Falle beide Wurzeln σ_1^2, σ_2^2 negativ sind, so hat das absolute Glied in 15) obige Bedeutung nicht, weil dann a, b, c nicht Dreiecksseiten sein können.

5. Auswerthung des zweiten Differentialquotienten für die reellen Wurzeln des = 0 gesetzten ersten. Aus $u - 2\sigma z = 0$ oder $u = 2\sigma z$ folgt wegen 11):

$$v = 2z\sqrt{b^2 - \sigma^2}.$$

Führt man diese Werthe von u und v in die Gleichungen 10) ein, so erhält man:

$$x = 2(\sigma^2 + c\sqrt{b^2 - \sigma^2}),$$
$$y = 2\sigma(c - \sqrt{b^2 - \sigma^2}),$$

und daraus:

$$x - 2z = -2c(c - \sqrt{b^2 - \sigma^2}),$$
$$x - 2b^2 = 2\sqrt{b^2 - \sigma^2}\,(c - \sqrt{b^2 - \sigma^2}).$$

Eliminirt man aus den beiden letzten Formeln den eingeklammerten Factor mit Hilfe des Werthes von y, so ergiebt sich:

$$\sigma(x - 2z) = -cy,$$
$$\sigma(x - 2b^2) = y\sqrt{b^2 - \sigma^2},$$

mithin:

$$2\sigma^2 z(x - 2z)(x - 2b^2) = -2czy^2\sqrt{b^2 - \sigma^2}.$$

Ferner:

$$cv - \sigma u - 2c^2 z = 2z(c\sqrt{b^2 - \sigma^2} - z).$$

Durch Einsetzung dieser Ausdrücke in den für s'' erhaltenen allgemeinen Werth nimmt derselbe mithin die specielle Form an:

$$s'' = -\frac{2R}{y}.$$

Nun ist, wie unter 6) bemerkt,

$$y = \sqrt{4a^2b^2 - (a^2 + b^2 - c^2 - \sigma^2)^2},$$

und wenn man hierin für σ^2 seinen Werth $b^2 - (a - c)^2$ substituirt:

$$\begin{aligned} y &= \sqrt{4a^2b^2 - (a^2 - c^2 + (a - c)^2)^2} \\ &= \sqrt{4a^2(b^2 - (a - c)^2)} \\ &= 2a\sigma;\ \sigma = \pm\sqrt{b^2 - (a - c)^2}. \end{aligned}$$

Also wird $s'' = -\frac{R}{a\sigma} \lesseqgtr 0$ für $\sigma = \pm\sqrt{b^2 - (a - c)^2}$.

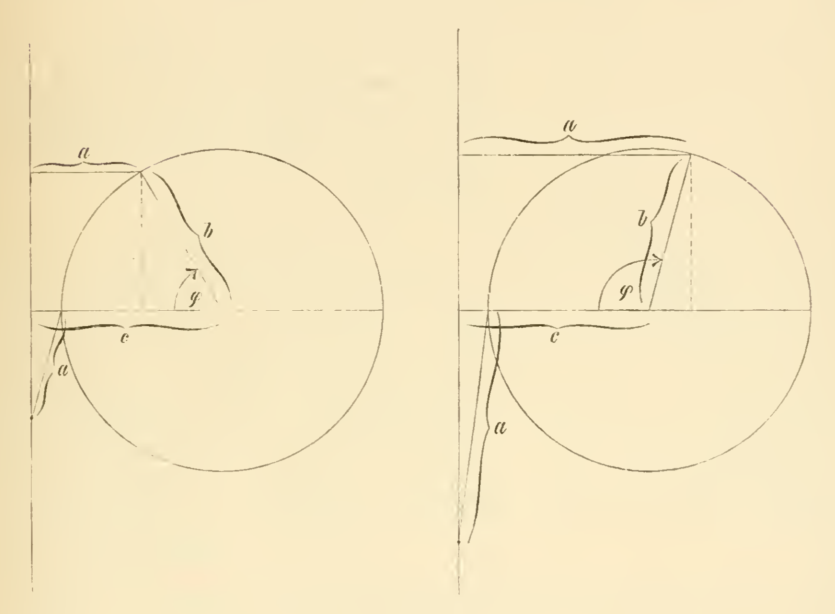


Fig. 2.

Die positive Wurzel von $s' = 0$ entspricht also dem maximalen, die negative dem minimalen Werth der Fadenabrollung. Das Minimum von s kann jedoch nur erreicht werden, wenn das System von der Anfangslage aus nach unten sich bewegt, kommt also für uns nicht in Betracht. Der dem maximalen s zugehörige Grenzwinkel φ wird bestimmt durch $\cos\varphi = \frac{c - a}{b}$. Dieser Winkel ist also $< \frac{\pi}{2}$, sobald $c - a > 0$, $c > a$, und $> \frac{\pi}{2}$, aber $< \pi$, sobald $c - a < 0$, $c < a$. Diese beiden Fälle werden erläutert durch die beifolgenden Figuren.

Die Ungleichungen, bez. Gleichungen 18) bestehen für drei solche Constante a, b, c, die bei Giltigkeit des unteren Zeichens in dem

Ausdrucke 16) reelle Wurzeln der Gleichung 15) hervorrufen. Sobald aber a, b, c für den Schreibapparat in Betracht kommen, bestehen von vornherein noch die Ungleichungen 17). In den letzteren aber ist die erste der Ungleichungen 18) schon enthalten, und was die Gleichung $c - b = a$ betrifft, so kann dieselbe, sofern a, b, c für den Schreibapparat in Betracht kommen, nicht bestehen. Wir können mithin in Rücksicht auf die Ungleichungen 17), welche von den Constanten a, b, c stets erfüllt sein müssen, 18) ersetzen durch:

$$a \leqq b + c;$$

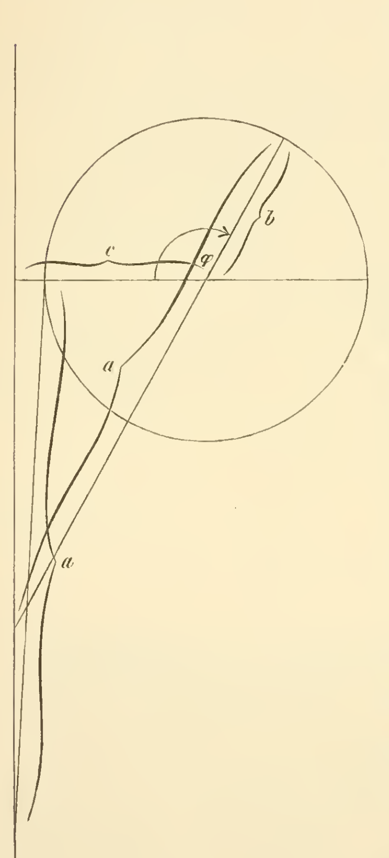


Fig. 3.

und die Ungleichungen 20) sind, wieder mit Rücksicht auf die Ungleichungen 17), ersetzbar durch die eine Ungleichung:

$$a > b + c.$$

Für drei solche Constante hat also der $= 0$ gesetzte erste Differentialquotient der Gleichung 12) keine reellen Wurzeln, doch existirt bei Schreibsystemen, deren Constanten dieselbe Eigenschaft zukommt, ein stets zwischen $\frac{\pi}{2}$ und π gelegener Grenzwinkel φ, der bestimmt ist durch $\cos \varphi = -\frac{c}{a-b} < 0$, und welcher erhalten wird, wenn die Schreibstiftspitze in der verlängerten geometrischen Axe des Schreibhebels liegt, wie es die beifolgende Figur 3 erläutert.

Sowie dieser Grenzwinkel erreicht wird, entsteht ein Stoss, und die Bewegung des Systems nimmt plötzlich ein Ende, während bei den Systemen der anderen Art der für den Grenzwinkel in horizontaler Lage befindliche Schreibstift nach Ueberschreitung dieses Winkels die Trommel verlässt.

6. Resultat. Es giebt Schreibsysteme zweierlei Art: für die

Systeme der ersten Art ist die Entfernung a des Drehpunktes von der Spitze des Schreibstifts stets $\leqq b + c$, und die durch Nullsetzung des ersten Differentialquotienten der Grösse der Fadenabwickelung nach dem Hub resultirende Bestimmungsgleichung für σ hat dann zwei entgegengesetzt gleiche reelle Wurzeln, für welche der zweite Differentialquotient der Grösse s der Fadenabrollung entgegengesetzt gleiche, reelle, nie verschwindende Werthe annimmt, sodass man ein Maximum und ein Minimum von s erhält. Diese Werthe von s treten ein, wenn die Verbindungslinie der Spitze mit dem Drehpunkt des Schreibstifts in horizontaler Lage sich befindet. Der dem Maximum von s entsprechende Grenzwinkel φ liegt zwischen 0 und π und kann mit der oberen Grenze zusammenfallen.

Für die Systeme der zweiten Art ist $a > b + c$, und der $= 0$ gesetzte erste Differentialquotient der Gleichung 12) ergiebt keine reellen Werthe für σ. Gleichwohl existirt auch hier ein Grenzwinkel φ und ein ihm entsprechendes Maximum von s, welches jedoch in ganz anderer Weise[1]) zu Stande kommt, als bei den Systemen der ersten Art. Bei Erreichung dieses Grenzwinkels, für welchen die Schreibstiftspitze in der verlängerten geometrischen Axe des Schreibhebels gelegen ist, wird das System in seiner Bewegung gehemmt. Der Grenzwinkel φ liegt stets zwischen $\frac{\pi}{2}$ und π, kann keine dieser Grenzen erreichen.

Anmerkung. Für den von mir benutzten Schreibapparat, der zu den Systemen der ersten Art gehört, ist $a = 7^3/_4$, $b = 5^1/_4$, $c = 5^3/_4$ cm. Es ist also hier der Grenzwinkel $\varphi > \frac{\pi}{2}$.

II. Differentialgleichung zur experimentellen Bestimmung des Trägheitsmoments.

Das mitgetheilte Verfahren zur experimentellen Bestimmung des Trägheitsmoments ist die einfachste mehrerer, demselben Zwecke dienender, graphischer Methoden, über die ich verfüge. Bei einer dieser später darzulegenden Methoden mache ich von der im Folgenden abgeleiteten Differentialgleichung Gebrauch, welche die in der vorliegenden Abhandlung benutzte enthält.

---

1) Es liegt hier ein »Grenzmaximum« vor: für $\sigma^2 < (a-b)^2 - c^2$ wird y imaginär.

Vorgelegt sei eine um eine Horizontale drehbare, starre und im indifferenten Gleichgewicht befindliche Axe, mit welcher $(N+n)$ Rollen, deren Centren in der Drehaxe liegen, starr verbunden seien. Um die N Rollen mit den Radien $R_1, R_2, \ldots, R_N$ sind undehnbare, biegsame Fäden so geschlungen, dass jede der daran gehängten Massen $M_1, M_2, \ldots, M_N$ die Axe in demselben Sinne zu drehen strebt. Ueber die n Rollen mit den Radien $r_1, r_2, \ldots, r_n$ laufen gleichfalls Fäden, an denen resp. die Massen $m_1, m_2, \ldots, m_n$ hängen, welche sämmtlich die Axe in dem dem vorigen entgegengesetzten Sinne in Bewegung zu setzen suchen.

Nennt man:

$$1)\quad \begin{cases} P_N = G M_N, & N = 1, 2, \ldots, N, \\ p_\nu = G m_\nu, & \nu = 1, 2, \ldots, n \end{cases}$$

die den Massen M_N und m_ν zukommenden Gewichte, so soll vorausgesetzt werden, dass das Gesammtdrehungsmoment:

$$2)\quad \sum_1^{N} {}^{N} P_N R_N - \sum_1^{n} {}^{\nu} p_\nu r_\nu = G \left\{ \sum_1^{N} {}^{N} M_N R_N - \sum_1^{n} {}^{\nu} m_\nu r_\nu \right\}$$

nicht verschwinde.

Besteht diese Voraussetzung, so wird sich nach Ablauf einer gewissen Zeit t die Axe unter dem Einfluss der an den Fäden hängenden Massen um einen gewissen Winkel φ gedreht haben, und zwar in dem einen oder im entgegengesetzten Sinne, je nachdem das Gesammtdrehungsmoment 2) $\gtreqless 0$.

Legen wir ein dreifach-rechtwinkliges Axensystem x, y, z zu Grunde, dessen x-Axe mit der horizontalen Drehaxe zusammenfällt, während die z-Axe die Richtung der Schwere hat, so gelten, wenn wir uns noch ein zweites, mit der Drehaxe fest verbundenes und für $\varphi = 0$ mit dem System x, y, z coincidirendes System ξ, η, ζ denken, folgende Formeln:

$$3)\quad \begin{cases} x = \xi, \\ y = \eta \cos\varphi - \zeta \sin\varphi, \\ z = \eta \sin\varphi + \zeta \cos\varphi. \end{cases}$$

Wir denken uns ferner $(N+n)$ andere dreifach-rechtwinklige Coordinatensysteme U_N, V_N, W_N, $N = 1, 2, \ldots, N$, und u_ν, v_ν, w_ν, $\nu = 1, 2, \ldots, n$, von denen jedes mit einer der Massen M_N, m_ν

fest verbunden sei, und deren Anfangspunkte in den Schwerpunkten der M_N, m_ν liegen sollen, während die Axen parallel und gleichsinnig denen des Systems x, y, z seien.

Bedeuten dann C_N und c_ν von den Längen der Fäden, an welchen die Massen M_N und m_ν hängen, herrührende Constante, so hat man für die M_N:

$$4)\quad \left.\begin{cases} x = U_N, \\ y = V_N, \\ z = W_N + R_N\varphi + C_N. \end{cases}\right\} N = 1, 2, \ldots, N;$$

und für die m_ν gelten die Gleichungen:

$$5)\quad \left.\begin{cases} x = u_\nu, \\ y = v_\nu, \\ z = w_\nu - r_\nu\varphi + c_\nu. \end{cases}\right\} \nu = 1, 2, \ldots, n.$$

Bezeichnet man die Differentiationen nach der Zeit durch obere Indices, setzt also im Besonderen:

$$\varphi' = \frac{d\varphi}{dt},\ \varphi'' = \frac{d^2\varphi}{dt^2},$$

so erhält man durch Differentation der Gleichungen 3) nach der Zeit:

$$\begin{aligned} x' &= 0, \\ y' &= -(\eta \sin\varphi + \zeta\cos\varphi)\,\varphi', \\ &= -z\varphi', \\ z' &= (\eta\cos\varphi - \zeta\sin\varphi)\,\varphi', \\ &= y\varphi'. \end{aligned}$$

Nennt man $d\mu$ das Massenelement der Welle und der starr mit ihr verbundenen Theile, sowie ϱ den Abstand dieses Massenelements von der (geometrischen) Drehaxe, so ist:

$$\varrho^2 d\mu$$

das Trägheitsmoment des Massenelements $d\mu$ in Bezug auf die Drehaxe; mithin ist:

$$J = \int \varrho^2 d\mu$$

das Trägheitsmoment der Axe und der starr mit ihr verbundenen Theile.

Es ist aber:

$$\varrho^2 = \eta^2 + \zeta^2.$$

also hat man auch:

$$J = \int(\eta^2 + \zeta^2)\, d\mu.$$

Andererseits erhält man für die lebendige Kraft des Massenelements $d\mu$:

$$\tfrac{1}{2}(x'^2 + y'^2 + z'^2)\, d\mu$$
$$= \tfrac{1}{2}(y^2 + z^2)\, \varphi'^2 d\mu;$$

und weil $y^2 + z^2 = \eta^2 + \zeta^2 = \varrho^2$ ist:

$$= \tfrac{1}{2}\varphi'^2 \varrho^2 d\mu.$$

Also ergiebt sich für die lebendige Kraft der Axe und der starr mit ihr verbundenen Theile:

$$\int \tfrac{1}{2}\varphi'^2 \varrho^2 d\mu = \tfrac{1}{2}\varphi'^2 \int \varrho^2 d\mu = \tfrac{1}{2}\varphi'^2 J.$$

Differentiirt man ferner die Systeme 4) und 5) nach t, so kommt:

$$\left.\begin{aligned} x' &= 0, \\ y' &= 0, \\ z' &= R_N \varphi', \end{aligned}\right\} N = 1, 2, \ldots, N,$$

und:

$$\left.\begin{aligned} x' &= 0, \\ y' &= 0, \\ z' &= -r_\nu \varphi', \end{aligned}\right\} \nu = 1, 2, \ldots, n.$$

Mithin ist für die M_N:

$$x'^2 + y'^2 + z'^2 = R_N^2 \varphi'^2,$$

und dem entsprechend für die m_ν:

$$x'^2 + y'^2 + z'^2 = r_\nu^2 \varphi'^2;$$

also ergiebt sich für die lebendige Kraft der Masse M_N:

$$\tfrac{1}{2} M_N R_N^2 \varphi'^2,$$

und für die von m_ν:

$$\tfrac{1}{2} m_\nu r_\nu^2 \varphi'^2.$$

Folglich ist die gesammte lebendige Kraft, die lebendige Kraft der Axe und der an ihr hängenden Massen:

$$T = \tfrac{1}{2}\left(J + \sum_1^N{}^N M_N R_N^2 + \sum_1^n{}^\nu m_\nu r_\nu^2\right) \varphi'^2.$$

Die Kräftefunction $U = U(x, y, z)$ ist so beschaffen, dass:

$$\frac{\partial U}{\partial x} = 0, \quad \frac{\partial U}{\partial y} = 0, \quad \frac{\partial U}{\partial z} = \text{Const.}$$

Da jede Masse M_N zu U den Beitrag zP_N liefert, auch für die

m_ν Entsprechendes gilt, erhält man unter Berücksichtigung der dritten Gleichungen der Systeme 4) und 5):

$$U = \left(\sum_1^N{}^{\mathsf{N}} P_{\mathsf{N}} R_{\mathsf{N}} - \sum_1^n{}^{\nu} p_\nu r_\nu\right) \varphi + \text{Const.}$$

Die Differentialgleichung des Problems wird bei Anwendung des Hamilton'schen Princips erhalten aus:

$$\delta \int_{t_0}^{t_1} (T + U)\, dt = 0;$$

oder:

$$\delta \int_{t_0}^{t_1} \Bigg[\tfrac{1}{2} \left(J + \sum_1^N{}^{\mathsf{N}} M_{\mathsf{N}} R_{\mathsf{N}}^2 + \sum_1^n{}^{\nu} m_\nu r_\nu^2\right) \varphi'^2 + \left(\sum_1^N{}^{\mathsf{N}} P_{\mathsf{N}} R_{\mathsf{N}} + \sum_1^n{}^{\nu} p_\nu r_\nu\right) \varphi + \text{Const.}\Bigg] dt = 0.$$

Wenn aber die erste Variation des Integrals:

$$\int_{x_0}^{x_1} f(x, y, y')\, dx,\; y' = \frac{dy}{dx}$$

verschwinden soll, in Zeichen:

$$\delta \int_{x_0}^{x_1} f(x, y, y')\, dx = 0,$$

so zieht diese Forderung die Differentialgleichung nach sich:

$$\frac{\partial f}{\partial y} - \frac{d}{dx} \frac{\partial f}{\partial y'} = 0.$$

In unserem Falle ist:

$$f = f(\varphi, \varphi')$$
$$= T + U;\; \varphi' = \frac{d\varphi}{dt};$$

mithin:

$$\frac{\partial f}{\partial \varphi} = \sum_1^N{}^{\mathsf{N}} P_{\mathsf{N}} R_{\mathsf{N}} - \sum_1^n{}^{\nu} p_\nu r_\nu;$$

und:

$$\frac{\partial f}{\partial \varphi'} = \left(J + \sum_1^N{}^{\mathsf{N}} M_{\mathsf{N}} R_{\mathsf{N}}^2 + \sum_1^n{}^{\nu} m_\nu r_\nu^2\right) \varphi'.$$

Mithin lautet die gesuchte Differentialgleichung:

$$\frac{\partial f}{\partial \varphi} - \frac{d}{dt}\frac{\partial f}{\partial \varphi'} = \sum_1^N {}^N P_N R_N - \sum_1^n {}^\nu p_\nu r_\nu -$$

$$- \left(J + \sum_1^N {}^N M_N R_N^2 + \sum_1^n {}^\nu m_\nu r_\nu^2\right) \varphi'' = 0.$$

oder:

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = \frac{\left(\sum_1^N {}^N M_N R_N - \sum_1^n {}^\nu m_\nu r_\nu\right) G}{J + \sum_1^N {}^N M_N R_N^2 + \sum_1^n {}^\nu m_\nu r_\nu^2}.$$

Verschwinden hierin alle m_ν und alle M_N bis auf eins, so erhält man die zur Bestimmung des Trägheitsmoments benutzte Differentialgleichung.

III. Die bei Anwendung der Interpolationsmethode benutzte Formel.

Die Basis der Methoden der Interpolationsrechnung ist die NEWTON'sche Interpolationsformel:

$$f(a + nw) = f(a) + nf'(a + \tfrac{1}{2}) + \frac{n(n-1)}{2!} f''(a + 1) +$$

$$+ \frac{n(n-1)(n-2)}{3!} f'''(a + \tfrac{3}{2}) + \ldots,$$

worin die Factoren der Binomialcoefficienten schon definirt worden sind.

Transformirt man die Formel in eine nach ganzen Potenzen von n fortschreitende, so gewinnt sie die Form:

$$f(a + nw) = f(a) + n(f'(a + \tfrac{1}{2}) - \tfrac{1}{2}f''(a + 1) + \tfrac{1}{3}f'''(a + \tfrac{3}{2}) - \ldots)$$

$$+ \frac{n^2}{2!}(f''(a + 1) - f'''(a + \tfrac{3}{2}) + \ldots .)$$

$$+ \frac{n^3}{3!}(f'''(a + \tfrac{3}{2}) - \ldots) + \ldots ..$$

Nun sind zwei Aufgaben zu lösen. Einmal nämlich können bei vorgegebenem Argument die zugehörigen Differentialquotienten gesucht werden; das andere Mal kann der Werth eines Differentialquotienten beliebig hoher Ordnung gegeben vorliegen, und gefragt wird nach der Grösse seines Arguments.

Nur die erste Aufgabe wird in dem citirten Werk (BRÜNNOW, sphärische Astronomie) behandelt, während gerade die zweite es ist, deren Lösung uns zunächst und vorzugsweise interessirt.

Wir differentiiren hierzu die nach ganzen Potenzen von n entwickelte Newton'sche Formel nach der Veränderlichen n. Dies hat auf der linken Seite der letzten Gleichung dadurch zu geschehen, dass wir vorerst den totalen Differentialquotienten der Function $f(a + nw)$ nach ihrem Argumente $a + nw$ zu bilden und denselben alsdann mit dem partiellen Differentialquotienten des Arguments nach der Veränderlichen n zu multipliciren haben.

Wir erhalten mithin durch einmalige Differentiation:

$$\frac{df(a+nw)}{d(a+nw)} \cdot \frac{\partial(a+nw)}{\partial n} = f'(a+\tfrac{1}{2}) - \tfrac{1}{2}f''(a+1) + \\ + \tfrac{1}{3}f'''(a+\tfrac{3}{2}) - \ldots \\ + n(f''(a+1) - f'''(a+\tfrac{3}{2}) + \ldots) + \\ + \frac{n^2}{2!}(f'''(a+\tfrac{3}{2}) - \ldots) + \ldots$$

Bedenken wir, dass $\frac{\partial(a+nw)}{\partial n} = w$ und wiederholen die Differentiation, so kommt:

$$w^2\frac{d^2f(a+nw)}{d(a+nw)^2} = f''(a+1) - f'''(a+\tfrac{3}{2}) + \ldots \\ + n(f'''(a+\tfrac{3}{2}) - \ldots) + \ldots$$

Bezeichnen wir mithin den vorgegebenen Werth des zweiten Differentialquotienten $\frac{d^2f(a+nw)}{d(a+nw)^2}$ allgemein mit $-c$, so erhalten wir das ihm zugehörige Argument $a + nw$ durch Auflösung folgender Bestimmungsgleichung für n nach dieser Unbekannten:

$$cw^2 + f''(a+1) - f'''(a+\tfrac{3}{2}) + \ldots\ldots + \\ + n(f'''(a+\tfrac{3}{2}) - \ldots) + \ldots\ldots = 0.$$

Der Grad dieser Gleichung für n wird um so höher, je höhere Differenzen in ihr auftreten, d. h. je mehr Punkte man der Bestimmung des zweiten Differentialquotienten zu Grunde legt. Beschränkt man sich auf die Benutzung von nur vier Punkten, der geringstmöglichen Anzahl, so ist die Ordnung der höchsten in der Bestimmungsgleichung für n auftretenden Differenz die dritte und diese Gleichung selbst wird linear. Handelt es sich also um die Bestimmung des Wendepunkts, für welchen $c = 0$ wird, so ist die Wurzel jener linearen Gleichung:

$$n = 1 - \frac{f''(a+1)}{f'''(a+\tfrac{3}{2})}.$$

Die Bestimmung der Argumente höherer Differentialquotienten als des zweiten verläuft, wie leicht ersichtlich, in ähnlicher Weise.

IV. Zahlenmaterial einer Reihe von Versuchen.

Die Constante $\varkappa$, der reciproke Werth der auf den Trommelumfang bezogenen Trommelgeschwindigkeit, beträgt 0.0023 $mm^{-1}sec$ mit Ausnahme des erstaufgeführten Versuchs V., wo $\varkappa = 0.0034$ $mm^{-1}sec$ ist.

In den folgenden Tabellen enthält die erste Spalte die Reihe der Abscissenmaasszahlen der Muskelcurve, die zweite die Reihe der zugehörigen Ordinaten, die dritte die der Differenzen je zweier aufeinander folgender Ordinaten, die vierte die Reihe der auf ihre wahre Länge reducirten Ordinaten, sodass die Glieder dieser Spalte das $^3/_4$-fache der entsprechenden, auf derselben Horizontalen befindlichen Glieder der zweiten Spalte darstellen. Die Glieder der letzten Spalte enthalten die um die Ordinatenlänge verminderte Muskellänge, gewähren mithin ein Bild von der Aenderung der Muskellänge mit der Zeit, solange die Ordinaten der Muskelcurve der Zuckungscurve im engeren Sinne angehören und nicht Ordinaten der an die letztere sich schliessenden Parabel sind.

Sämmtliche Längen sind gemessen in mm; nur die hinter »Stab« befindliche eingeklammerte Ziffer bedeutet die angenäherte Stablänge in cm.

»wdh.« bedeutet:	wiederholt,	»Anf.-Sp.« bedeutet:	Anfangsspannung,
»Ndl.« - :	Nadelausschlag,	»Arb.« - :	Arbeit.

Es ist indessen zu bemerken, dass die hinter »Anf.-Sp.« stehende Maasszahl die einer Masse ist, nicht die einer Kraft, als welche die Anfangsspannung sich darstellt. Man hat also die angegebene Maasszahl noch mit der Gravitationsconstante $G = 980.6$ cm sec^{-2} zu multipliciren.

Eine ähnliche Bemerkung gilt für jede hinter »Arb.« befindliche Maasszahl.

Von den drei hinter »Max.« stehenden Zahlen bedeutet die erste die Maasszahl der Abscisse des Gipfelpunktes, die zweite die der zugehörigen Ordinate, die dritte, hinter »red.« befindliche die Maasszahl der auf ihre wahre Länge reducirten (mit $^3/_4$ multiplicirten) Ordinate.

Entsprechendes gilt für die hinter »Wdp.« (Wendepunkt) stehenden Maasszahlen.

Sämmtliche Wendepunkte sind hier mit Hilfe der aus $\frac{d^2 S}{d T^2} = 0$ unmittelbar resultirenden Methode der grössten Ordinatendifferenzen bestimmt worden.

I. Versuche mit constanter Anfangsspannung und variabelem Trägheitsmoment.

A. Begonnen mit der Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.

Versuch V. 19/VII. 88 Nachm.

Anf.-Sp. 21.88 g.
Muskellänge 34 mm.
Muskelmasse 2.677 g.

Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.

Minimalmoment.

Ndl. 8.0.
Max. 16.0; 12.50; red. 9.38.
Wdp. 6.0; 4.70; red. 3.53.

2	0.15		0.11	33.89
3	0.85	0.70	0.64	33.36
4	2.05	1.20	1.54	32.46
5	3.35	1.30	2.51	31.49
6	4.70	1.35	3.53	30.47
7	6.05	1.35	4.54	29.46
8	7.35	1.30	5 51	28.49
9	8.60	1.25	6.45	27.55
10	9.70	1.10	7.28	26.72

Stab (12).

Ndl. 9.5.
Max. 38.5; 23.05; red. 17.29.
Wdp. 8.5; 4.65; red. 3.49.

3	0.20		0.15	33.85
4	0.50	0.30	0.38	33.62
5	1.00	0.50	0.75	33.25
6	1.90	0.90	1.43	32.47
7	2.85	0.95	2.14	31.86
8	3.95	1.10	2.96	31.04
9	5.30	1.35	3.98	30.02
10	6.50	1.20	4.88	29.12
11	7.70	1.20	5.78	28.22
12	8.80	1.10	6.60	27.40
13	9.90	1.10	7.43	26.47
14	11.00	1.10	8.25	25.75
15	12.10	1.10	9.08	24.92

Stab (18).

Ndl. 11.0.
Max. 72.0; 29.40; red. 22.05.
Wdp. 12.0; 6.80; red. 5.10.

5	0.60		0.45	33.55
6	1.15	0.55	0.86	33.14
7	1.85	0.70	1.39	32.61
8	2.60	0.75	1.95	32.05
9	3.60	1.00	2.70	31.30
10	4.60	1.00	3.45	30.55
11	5.70	1.10	4.28	29.72
12	6.80	1.10	5.10	28.90
		1.10		

13	7.90	1.10	5.93	28.07
14	9.00	1.10	6.75	27.25
15	10.00	1.00	7.50	26.50
16	11.00	1.00	8.25	25.75
17	12.00	1.00	9.00	25.00
18	13.00	1.00	9.75	24.25
19	14.00	1.00	10.50	23.50
20	15.00	1.00	11.25	22.75

Stab (18) wdh.

Faden von der Rolle geschleudert. Abkühlung anzeigender Nadelausschlag.

Max. 72.5; 29.0; red. 21.75.
Wdp. 13.5; 7.35; red. 5.51.

5	0.30		0.23	33.77
6	0.70	0.40	0.53	33.47
7	1.25	0.55	0.94	33.06
8	1.90	0.65	1.43	32.57
9	2.70	0.80	2.03	31.93
10	3.70	1.00	2.78	31.22
11	4.70	1.00	3.53	30.47
12	5.80	1.10	4.35	29.65
13	6.80	1.00	5.10	28.90
14	7.85	1.05	5.89	28.11
15	8.90	1.05	6.68	27.32
16	10.00	1.10	7.50	26.50
17	11.00	1.00	8.25	25.75
18	11.95	0.95	8.96	25.04
19	12.90	0.95	9.68	24.32
20	13.85	0.95	10.39	23.61
21	14.75	0.90	11.06	22.94
22	15.65	0.90	11.74	22.26

Stab (18) wdh.

Ndl. 10.5.
Max. 74.0; 26.35; red. 19.76.
Wdp. 15.0; 7.70; red. 5.78.

5	0.20		0.15	33.85
6	0.50	0.30	0.38	33.62
7	0.90	0.40	0.68	33.32
8	1.50	0.60	1.13	32.87
9	2.20	0.70	1.65	32.35
10	3.05	0.85	2.29	31.71
11	3.95	0.90	2.96	31.04
12	4.90	0.95	3.68	30.32
13	5.85	0.95	4.39	29.61
14	6.75	0.90	5.06	28.94
15	7.70	0.95	5.78	28.22
16	8.65	0.95	6.49	27.51
17	9.55	0.90	7.16	26.84
18	10.50	0.95	7.88	26.12
		0.95		

19	11.45	0.95	8.59	25.41
20	12.35	0.90	9.26	24.74
21	13.20	0.85	9.90	24.10
22	14.00	0.80	10.50	23.50
23	14.90	0.90	11.18	22.82
24	15.70	0.80	11.78	22.22
25	16.50	0.80	12.38	21.62

Stab (24).

Ndl. 12.5.
Max. 120.0; 45.00; red. 33.75.
Wdp. 18.5; 6.95; red. 5.21.

10	1.20		0.90	33.10
11	1.75	0.55	1.31	32.69
12	2.30	0.55	1.73	32.27
13	2.95	0.65	2.21	31.79
14	3.65	0.70	2.74	31.26
15	4.35	0.70	3.26	30.74
16	5.05	0.70	3.79	30.21
17	5.80	0.75	4.35	29.65
18	6.55	0.75	4.91	29.09
19	7.35	0.80	5.51	28.49
20	8.05	0.70	6.04	27.96
21	8.80	0.75	6.60	27.40
22	9.50	0.70	7.13	26.87
23	10.25	0.75	7.69	26.31
24	10.85	0.60	8.14	25.86
25	11.55	0.70	8.66	25.34
26	12.30	0.75	9.23	24.77
27	13.00	0.70	9.75	24.25
28	13.65	0.65	10.24	23.76
29	14.30	0.65	10.73	23.27
30	14.95	0.65	11.21	22.79

Stab (32).

Ndl. 11.5.
Max. 172.5; 46.20; red. 34.65.
Wdp. 21.0; 6.10; red. 4.58.

10	0.90		0.68	33.32
11	1.20	0.30	0.90	33.10
12	1.55	0.35	1.16	32.84
13	1.90	0.35	1.43	32.57
14	2.35	0.45	1.76	32.24
15	2.85	0.50	2.14	31.86
16	3.35	0.50	2.51	31.49
17	3.90	0.55	2.93	31.07
18	4.45	0.55	3.34	30.66
19	5.00	0.55	3.75	30.25
20	5.55	0.55	4.16	29.84
21	6.10	0.55	4.58	29.42
22	6.65	0.55	4.99	29.01
		0.55		

		0.55		
23	7.20	0.55	5.40	28.60
24	7.75	0.55	5.81	28.19
25	8.30	0.55	6.23	27.77
26	8.85	0.50	6.64	27.36
27	9.35	0.50	7.01	26.99
28	9.85	0.50	7.39	26.61
29	10.35	0.50	7.76	26.24
30	10.85	0.50	8.14	25.86
31	11.35	0.50	8.51	25.49
32	11.85	0.45	8.89	25.11
33	12.30	0.50	9.23	24.77
34	13.80	0.55	10.35	23.65
35	14.35	0.50	10.76	23.24
36	14.85	0.50	11.14	22.86
37	15.35	0.50	11.51	22.49
38	15.85	0.50	11.89	22.11
39	16.35	0.45	12.26	21.74
40	16.80		12.60	21.40

Stab (32) wdh.

Ndl. 11.0.
Max. 178.0; 46.45; red. 34.84.
Wdp. 24.0; 7.10; red. 5.33.

10	1.25	0.30	0.94	33.06
11	1.55	0.30	1.16	32.84
12	1.85	0.30	1.39	32.61
13	2.15	0.35	1.61	32.39
14	2.50	0.35	1.88	32.12
15	2.85	0.40	2.14	31.86
16	3.25	0.45	2.44	31.56
17	3.70	0.45	2.78	31.22
18	4.15	0.45	3.11	30.89
19	4.60	0.50	3.45	30.55
20	5.10	0.50	3.83	30.17
21	5.60	0.50	4.20	29.80
22	6.10	0.50	4.58	29.42
23	6.60	0.50	4.95	29.05
24	7.10	0.50	5.33	28.67
25	7.60	0.45	5.70	28.30
26	8.05	0.50	6.04	27.96
27	8.55	0.50	6.41	27.49
28	9.05	0.50	6.79	27.21
29	9.55	0.45	7.16	26.84
30	10.00	0.45	7.50	26.50
31	10.45	0.45	7.84	26.16
32	10.90	0.45	8.18	25.82
33	11.35	0.45	8.51	25.49
34	11.80	0.45	8.85	25.15
35	12.25	0.45	9.19	24.81
36	12.70	0.45	9.53	24.47
37	13.15	0.45	9.86	24.14
38	13.60	0.45	10.20	23.80
39	14.05	0.45	10.54	23.46
40	14.50		10.88	23.12

Stab (40).

Ndl. 9.5.
Max. 212.5; 28.25; red. 21.19.
Wdp. 27.0; 4.30; red. 3.23.

15	1.35	0.20	1.01	32.99
16	1.55	0.20	1.16	32.84
17	1.75	0.20	1.31	32.69
18	1.95	0.20	1.46	32.54
19	2.15	0.25	1.61	32.39
20	2.40	0.25	1.80	32.20
21	2.65	0.30	1.99	32.01
22	2.95	0.30	2.21	31.79
23	3.25	0.30	2.44	31.56
24	3.50	0.25	2.63	31.37
25	3.75	0.30	2.81	31.19
26	4.05	0.25	3.04	30.96
27	4.30	0.25	3.23	30.77
28	4.55	0.25	3.41	30.59
29	4.80	0.25	3.60	30.40
30	5.05	0.25	3.79	30.21
31	5.30	0.30	3.98	30.02
32	5.60	0.30	4.20	29.80
33	5.90	0.25	4.43	29.57
34	6.15	0.25	4.61	29.39
35	6.40	0.20	4.80	29.20
36	6.60		4.95	29.05

Stab (48).

Ndl. 9.0.
Max. 220.0; 21.65; red. 16.24.

Stab (60).

Ndl. 8.5.
Hub 13.90; red. 10.43.

Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.

Stab (60).

Ndl. 8.0.
Max. 246.0; 11.80; red. 8.85.

Stab (48).

Ndl. 8.5.
Max. 227.5; 20.50; red. 15.38.

Stab (40).

Ndl. 8.5.
Max. 198.0; 26.90; red. 20.22.
Wdp. 25.0; 3.85; red. 2.89.

10	0.35	0.15	0.26	33.74
11	0.50	0.20	0.38	33.62
12	0.70	0.20	0.53	33.47
13	0.90	0.20	0.68	33.32
14	1.10	0.20	0.83	33.17
15	1.30	0.20	0.98	33.02
16	1.50	0.25	1.13	32.87
17	1.75	0.25	1.31	32.69
18	2.00	0.25	1.50	32.50
19	2.25	0.25	1.69	32.31
20	2.50	0.25	1.88	32.12

		0.25		
21	2.75	0.25	2.06	32.94
22	3.00	0.30	2.25	31.75
23	3.30	0.30	2.48	31.52
24	3.60	0.25	2.70	31.30
25	3.85	0.25	2.89	31.11
26	4.10	0.30	3.08	30.92
27	4.40	0.25	3.30	30.70
28	4.65	0.30	3.49	30.51
29	4.95	0.30	3.71	30.29
30	5.25	0.25	3.94	30.06
31	5.50	0.25	4.13	29.87
32	5.75	0.25	4.31	29.69
33	6.00	0.25	4.50	29.50
34	6.25	0.20	4.69	29.31
35	6.45		4.84	29.16

Stab (32).

Ndl. 9.5.
Max. 154.0; 32.50; red. 24.38.
Wdp. 22.0; 5.00; red. 3.75.

15	2.10	0.40	1.58	32.42
16	2.50	0.40	1.88	32.12
17	2.90	0.40	2.18	31.82
18	3.30	0.40	2.48	31.52
19	3.70	0.40	2.78	31.22
20	4.10	0.40	3.08	30.92
21	4.50	0.50	3.38	30.62
22	5.00	0.50	3.75	30.25
23	5.50	0.40	4.13	29.87
24	5.90	0.40	4.43	29.57
25	6.30		4.73	29.27

Stab (24).

Ndl. 9.0.
Max. 106.0; 33.00; red. 24.75.
Wdp. ?

10	1.00	0.40	0.75	33.25
11	1.40	0.50	1.05	32.95
12	1.90	0.55	1.43	32.57
13	2.45	0.55	1.84	32.16
14	3.00	0.65	2.25	31.75
15	3.65	0.65	2.74	31.26
16	4.30	0.60	3.23	30.77
17	4.90	0.60	3.68	30.32
18	5.50	0.65	4.13	29.87
19	6.15	0.60	4.61	29.39
20	6.75	0.60	5.06	28.94
21	7.35	0.55	5.51	28.49
22	7.90	0.60	5.93	28.07
23	8.50	0.60	6.38	27.62
24	9.10	0.60	6.83	27.17
25	9.70		7.28	26.72

Stab (18).

Ndl. 9.0.
Max. 67.5; 27.45; red. 20.59.
Wdp. 12.5; 4.00; red. 3.00.

6	0.25	0.25	0.19	33.81
7	0.50	0.35	0.38	33.62
8	0.85	0.60	0.64	33.36
9	1.45	0.65	1.09	32.91
10	2.10	0.70	1.58	32.42
11	2.80	0.75	2.10	31.90
12	3.55	0.85	2.66	31.34
13	4.40	0.75	3.30	30.70
14	5.15	0.80	3.86	30.14
15	5.95		4.46	29.54

Stab (18) wdh.

Ndl. 8.5.
Max. 64.0.; 27.50: red. 20.63.
Wdp. 14.5: 6.85: red. 5.14.

6	0.80	0.40	0.60	33.40
7	1.20	0.45	0.90	33.10
8	1.65	0.65	1.24	32.76
9	2.30	0.75	1.73	32.27
10	3.05	0.80	2.29	31.71
11	3.85	0.90	2.89	31.11
12	4.75	0.80	3.56	30.44
13	5.55	0.85	4.16	29.84
14	6.40	0.85	4.80	29.20
15	7.25	0.80	5.44	28.56
16	8.05	0.85	6.04	27.96
17	8.90	0.80	6.68	27.32
18	9.70	0.85	7.28	26.72
19	10.55	0.75	7.91	26.09
20	11.30	0.75	8.48	25.52
21	12.05	0.75	9.04	24.96
22	12.80		9.60	24.40

Stab (12).

Ndl. 8.5.
Max. 31.5; 18.00; red. 13.50.
Wdp. 8.0: 3.75; red. 2.81.

5	0.95	0.70	0.71	33.29
6	1.65	0.95	1.24	32.76
7	2.60	1.15	1.95	32.05
8	3.75	1.15	2.81	31.19
9	4.90	1.10	3.68	30.32
10	6.00	1.10	4.50	29.50
11	7.10	1.00	5.33	28.67
12	8.10	1.00	6.08	27.92
13	9.10	0.90	6.83	27.17
14	10.00		7.50	26.50

Minimalmoment.

Ndl. 7.5.
Max. 14.9; 9.85; red. 7.39.

Minimalmoment wdh.

Ndl. 8.0.
Max. 14.9; 9.95; red. 7.46.

Minimalmoment wdh.

Ndl. 7.5.
Max. 14.9: 9.95; red. 7.46.

Minimalmoment wdh.

Ndl. 8.0.
Max. 14.6; 9.70: red. 7.28.

Minimalmoment wdh.

Ndl. 7.0.
Max. 14.2; 9.70; red. 7.28.

Minimalmoment wdh.

Ndl. 7.0.
Max. 13.5; 9.50; red. 7.13.

Versuch XXXII. 12/X. 88 Nachm.

Anf.-Sp. 110.60 g.
Muskellänge 39 mm.
Muskelmasse 4.300 g.

Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.

Beginn 3 h 19 m.
Schluss 3 h 36 m.

Minimalmoment.

Ndl. 15.0
Max. 24.0; 9.50; red. 7.13.

Stab (18).

Ndl. 16.0.
Max. 38.5; 13.45; red. 10.09.
Wdp. 16.5; 5.20; red. 3.90.

6	0.30	0.25	0.23	38.77
7	0.55	0.30	0.41	38.59
8	0.85	0.35	0.64	38.36
9	1.20	0.35	0.90	38.10
10	1.55	0.55	1.16	37.84
11	2.10	0.50	1.58	37.42
12	2.60	0.50	1.95	37.05
13	3.10	0.60	2.33	36.67
14	3.70	0.50	2.78	36.22
15	4.20	0.65	3.15	35.85
16	4.85	0.65	3.64	35.36
17	5.50	0.65	4.13	34.87
18	6.15	0.55	4.61	34.39
19	6.70	0.65	5.03	33.97
20	7.35	0.60	5.51	33.49
21	7.95	0.55	5.96	33.04
22	8.50	0.60	6.38	32.62
23	9.10	0.50	6.83	32.17
24	9.60	0.50	7.20	31.80
25	10.10		7.58	31.42

Stab (24).

Ndl. 18.0.
Max. 59.5; 17.80; red. 13.35.
Wdp. 20.0; 5.10; red. 3.83.

10	0.65	0.25	0.49	38.51
11	0.90	0.30	0.68	38.32
		0.30		
12	1.20	0.40	0.90	38.10
13	1.60	0.40	1.20	37.80
14	2.00	0.50	1.50	37.50
15	2.50	0.50	1.88	37.12
16	3.00	0.50	2.25	36.75
17	3.50	0.50	2.63	36.37
18	4.00	0.50	3.00	36.00
19	4.50	0.60	3.38	35.62
20	5.10	0.60	3.83	35.17
21	5.70	0.55	4.28	34.72
22	6.25	0.55	4.69	34.31
23	6.80	0.55	5.10	33.90
24	7.35	0.55	5.51	33.49
25	7.90	0.60	5.93	33.07
26	8.50	0.50	6.38	32.62
27	9.00	0.50	6.75	32.25
28	9.50	0.50	7.13	31.87
29	10.00	0.50	7.50	31.50
30	10.50		7.88	31.12

Stab (28).

Faden von der Rolle geschleudert. Abkühlung anzeigender Nadelausschlag.

Max. 76.0; 20.20; red. 15.15.
Wdp. 22.5; 5.20; red. 3.90.

10	0.45	0.15	0.34	38.66
11	0.60	0.30	0.45	38.55
12	0.90	0.30	0.68	38.32
13	1.20	0.30	0.90	38.10
14	1.50	0.30	1.13	37.87
15	1.80	0.40	1.35	37.65
16	2.20	0.40	1.65	37.35
17	2.60	0.40	1.95	37.05
18	3.00	0.45	2.25	36.75
19	3.45	0.45	2.59	36.41
20	3.90	0.50	2.93	36.07
21	4.40	0.55	3.30	35.70
22	4.95	0.50	3.71	35.29
23	5.45	0.55	4.09	34.91
24	6.00	0.50	4.50	34.50
25	6.50	0.50	4.88	34.12
26	7.00	0.50	5.25	33.75
27	7.50	0.50	5.63	33.37
28	8.00	0.50	6.00	33.00
29	8.50	0.50	6.38	32.62
30	9.00	0.50	6.75	32.25
31	9.50	0.50	7.13	31.87
32	10.00	0.45	7.50	31.50
33	10.45	0.45	7.84	31.16
34	10.90	0.45	8.18	30.82
35	11.35		8.51	30.49

Stab (28) wdh.

Ndl. 17.0.
Max. 74.0; 19.65; red. 14.74.
Wdp. 23.0; 5.45; red. 4.09.

10	0.40	0.20	0.30	38.70
11	0.60	0.25	0.45	38.55
12	0.85	0.25	0.64	38.36
13	1.10	0.25	0.83	38.17
14	1.35	0.35	1.01	37.99
15	1.70	0.40	1.28	37.72
16	2.10	0.40	1.58	37.42
17	2.50	0.50	1.88	37.12
18	3.00	0.50	2.25	36.75
19	3.50	0.45	2.63	36.37
20	3.95	0.45	2.96	36.04
21	4.40	0.50	3.30	35.70
22	4.90	0.55	3.68	35.32
23	5.45	0.55	4.09	34.91
24	6.00	0.50	4.50	34.50
25	6.50	0.50	4.88	34.12
26	7.00	0.45	5.25	33.75
27	7.45	0.45	5.59	33.41
28	7.90	0.45	5.93	33.07
29	8.35	0.50	6.26	32.74
30	8.85	0.45	6.64	32.36
31	9.30	0.45	6.98	32.02
32	9.75	0.45	7.31	31.69
33	10.20	0.40	7.65	31.35
34	10.60		7.95	31.05

Stab (36).

Ndl. 17.0.
Max. 112.0; 23.00; red. 17.25.
Wdp. 33.0; 7.20; red. 5.40.

10	0.35	0.20	0.26	38.74
12	0.55	0.30	0.41	38.59
14	0.85	0.45	0.64	38.36
16	1.30	0.50	0.98	38.02
18	1.80	0.50	1.35	37.65
20	2.30	0.70	1.73	37.27
22	3.00	0 70	2.25	36.75
24	3.70	0.70	2.78	36.22
26	4.40	0.80	3.30	35.70
28	5.20	0.80	3.90	35.10
30	6.00	0.80	4.50	34.50
32	6.80	0.80	5.10	33.90
34	7.60	0.80	5.70	33.20
36	8.40	0.80	6.30	32.70
38	9.20	0.80	6.90	32.10
40	10.00	0:75	7.50	31.50
42	10.75	0.65	8.06	30.94
44	11.40	0.75	8.55	30.45
46	12.15	0.65	9.11	29.89
48	12.80	0.65	9.60	29.40
50	13.45	0.65	10.09	28.91
52	14.10	0.60	10.58	28.42
54	14.70	0.55	11.03	27.97
56	15.25	0.55	11.44	27.56
58	15.80	0.50	11.85	27.15
60	16.30		12.23	26.77

Stab (48).

Ndl. 16.5.
Max. 148.0; 18.80; red. 14.10.
Wdp. 36.0; 5.00; red. 3.75.

10	0.20	0.15	0.15	38.85
12	0.35	0.20	0.26	38.74
14	0.55	0.20	0.41	38.59
16	0.75	0.25	0.56	38.44
18	1.00	0.30	0.75	38.25
20	1.30	0.35	0.98	38.02
22	1.65	0.45	1.24	37.76
24	2.10	0.45	1.58	37.42
26	2.55	0.45	1.91	37.09
28	3.00	0.50	2.25	36.75
30	3.50	0.50	2.63	36.37
32	4.00	0.50	3.00	36.00
34	4.50	0.50	3.38	35.62
36	5.00	0.50	3.75	35.25
38	5.50	0.50	4.13	34.87
40	6.00	0.50	4.50	34.50
42	6.50	0.50	4.88	34.12
44	7.00	0.45	5.25	33.75
46	7.45	0.45	5.59	33.41
48	7.90	0.45	5.93	33.07
50	8.35	0.45	6.26	32.74
52	8.80	0.50	6.60	32.40
54	9.30	0.45	6.98	32.02
56	9.75	0.45	7.31	31.69
58	10.20	0.40	7.65	31.35
60	10.60		7.95	31.05

Stab (60).

Ndl. 16.0.
Max. 166.5; 11.75; red. 8.81.
Wdp. 45.0; 3.85; red. 2.89.

20	0.55	0.20	0.41	38.59
22	0.75	0.25	0.56	38.44
24	1.00	0.25	0.75	38.25
26	1.25	0.25	0.94	38.06
28	1.50	0.25	1.13	37.87
30	1.75	0.25	1.31	37.69
32	2.00	0.25	1.50	37.50
34	2.25	0.25	1.69	37.31
36	2.50	0.30	1.88	37.12
38	2.80	0.30	2.10	36.90
40	3.10	0.25	2.33	36.67
42	3.35	0.30	2.51	36.49
44	3.65	0.35	2.74	36.26
46	4.00	0.25	3.00	36.00
48	4.25	0.25	3.19	35.81
50	4.50	0.25	3.38	35.62
52	4.75	0.25	3.56	35.44
54	5.00	0.25	3.75	35.25
56	5.25	0.25	3.94	35.06
58	5.50	0.25	4.13	34.87
60	5.75	0.25	4.31	34.69
62	6.00	0.25	4.50	34.50
64	6.25	0.25	4.69	34.31
66	6.50	0.20	4.88	34.12
68	6.70	0.20	5.03	33.97
70	6.90	0.20	5.18	33.82
72	7.10	0.20	5.33	33.67
74	7.30	0.20	5.48	33.52
76	7.50	0.15	5.63	33.37
78	7.65	0.15	5.74	33.26
80	7.80		5.85	33.15

Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.

Beginn 3 h 44 m.
Schluss 3 h 56 m.

Stab (60).

Ndl. 16.0.
Max. 169.0; 12.70; red. 9.53.
Wdp. 47.0; 4.25; red. 3.19.

20	0.65	0.15	0.49	38.51
22	0.80	0.20	0.60	38.40
24	1.00	0.25	0.75	38.25
26	1.25	0.25	0.94	38.06
28	1.50	0.25	1.13	37.87
30	1.75	0.30	1.31	37.69
32	2.05	0.30	1.54	37.46
34	2.35	0.25	1.76	37.24
36	2.60	0 30	1.95	37.05
38	2.90	0.30	2.18	36.82
40	3.20	0.30	2.40	36.60
42	3.50	0.25	2.63	36.37
44	3.75	0.30	2.81	36.19
46	4.05	0.35	3.04	35.96
48	4.40	0.30	3.30	35.70
50	4.70	0.30	3.53	35.47
52	5.00	0.25	3.75	35.25
54	5.25	0.25	3.94	35.06
56	5.50	0.25	4.13	34.87
58	5.75	0.25	4.31	34.69
60	6.00	0.25	4.50	34.50
62	6.25	0.25	4.69	34.31
64	6.50	0.25	4.88	34.12
66	6.75	0.25	5.06	33.94
68	7.00	0.20	5.25	33.75
70	7.20		5.40	33.60

Stab (48).

Ndl. 16.5.
Max. 150.0: 18.20; red. 13.65.
Wdp. 34.0; 3.80; red. 2.85.

20	1.00	0.25	0.75	38.25
22	1.25	0.35	0.94	38.06
24	1.60	0.40	1.20	37.80
26	2.00	0.40	1.50	37.50
28	2.40	0.45	1.80	37.20
30	2.85	0.45	2.14	36.86

32	3.30	0.45	2.48	36.52
34	3.80	0.50	2.85	36.15
36	4.30	0.50	3.23	35.77
38	4.75	0.45	3.56	35.44
40	5.20	0.45	3.90	35.10
42	5.65	0.45	4.24	34.76
44	6 10	0.45	4.58	34.42
46	6.55	0.45	4.91	34.09
48	7.00	0.45	5.25	33.75
50	7.45	0.45	5.59	33.41
52	7.90	0.45	5.93	33.07
54	8.30	0.40	6.23	32.77
56	8.75	0.45	6.56	32.44
58	9.20	0.45	6.90	32.10
60	9.55	0.35	7.16	31.84

Stab (36).

Ndl. 16.0.
Max. 106.0; 20.50; red. 15.38.
Wdp. 33.0; 6.90; red. 5.17.

10	0.15		0.11	38.89
12	0.35	0.20	0.26	38.74
14	0.70	0.35	0.53	38.47
16	1.10	0.40	0.83	38.17
18	1.60	0.50	1.20	37.80
20	2.20	0.60	1.65	37.35
22	2.80	0.60	2.10	36.90
24	3.55	0.75	2.66	36.34
26	4.20	0.65	3.15	35.85
28	4.90	0.70	3.68	35.32
30	5.70	0.80	4.28	34.72
32	6.45	0.75	4.84	34.16
34	7.30	0.85	5.48	33.52
36	8.00	0.70	6.00	33.00
38	8.70	0.70	6.53	32.47
40	9.40	0.70	7.05	31.95
42	10.10	0.70	7.58	31.42
44	10.75	0.65	8.06	30.94
46	11.40	0.65	8.55	30.45
48	12.00	0.60	9.00	30.00
50	12.60	0.60	9.45	29.55
52	13.20	0.60	9.90	29.10
54	13.70	0.50	10.28	28.72
56	14.20	0.50	10.65	28.35
58	14.70	0.50	11.03	27.97
60	15.20	0.50	11.40	27.60

Stab (36) wdh.

Ndl. 16.0.
Max. 109.0; 20.50; red. 15.38.
Wdp. 33.0; 6.60; red. 4.95.

10	0.25		0.19	38.81
12	0.40	0.15	0.30	38.70
14	0.65	0.25	0.49	38.51
16	1.05	0.40	0.79	38.21
18	1.50	0.45	1.13	37.87
20	2.00	0.50	1.50	37.50
		0.60		

22	2.60	0.60	1.95	37.05
24	3.30	0.70	2.48	36.52
26	4.00	0.70	3.00	36.00
28	4.70	0.70	3.53	35.47
30	5.50	0.80	4.13	34.87
32	6.20	0.70	4.65	34.35
34	7.00	0.80	5.25	33.75
36	7.70	0.70	5.78	33.22
38	8.40	0.70	6.30	32.70
40	9.10	0.70	6.83	32.17
42	9.75	0.65	7.31	31.69
44	10.45	0.70	7.84	31.16
46	11.10	0.65	8.33	30.67
48	11.70	0.60	8.78	30.22
50	12.30	0.60	9.23	29.77

Stab (28).

Ndl. 15.5.
Max. 72.0; 17.85; red. 13.39.
Wdp. 24.0; 5.50; red. 4.13.

10	0.45		0.34	38.66
12	0.75	0.30	0.56	38.44
14	1.30	0.55	0.98	38.02
16	2.00	0.70	1.50	37.50
18	2.70	0.70	2.03	36.97
20	3.60	0.90	2.70	36.30
22	4.50	0.90	3.38	35.62
24	5.50	1.00	4.13	34.87
26	6.50	1.00	4.88	34.12
28	7.40	0.90	5.45	33.55
30	8.30	0.90	6.23	32.77
32	9.20	0.90	6.90	32.10
34	10.00	0.80	7.50	31.50
36	10.80	0.80	8.10	30.90
38	11.60	0.80	8.70	30.30
40	12.40	0.80	9.30	29.70

Stab (24).

Ndl. 14.5.
Max. 56.0; 15.55; red. 11.66.
Wdp. 21.0; 5.60; red. 4.20.

10	0.75		0.56	38.44
11	1.05	0.30	0.79	38.21
12	1.35	0.30	1.01	37.99
13	1.70	0.35	1.28	37.72
14	2.10	0.40	1.58	37.42
15	2.55	0.45	1.91	37.09
16	3.00	0.45	2.25	36.75
17	3.50	0.50	2.63	36.37
18	4.00	0.50	3.00	36.00
19	4.50	0.50	3.38	35.62
20	5.00	0.50	3.75	35.25
21	5.60	0.60	4.20	34.80
22	6.20	0.60	4.65	34.35
23	6.70	0.50	5.03	33.97
24	7.20	0.50	5.40	33.60
25	7.60	0.40	5.70	33.30

Stab (18).

Ndl. 12.5.
Max. 36.5; 12.05; red. 9.04.
Wdp. 15.5; 4.40; red. 3.30.

6	0.35		0.26	38.74
7	0.50	0.15	0.38	38.62
8	0.70	0.20	0.53	38.47
9	1.10	0.40	0.83	38.17
10	1.50	0.40	1.13	37.87
11	2.00	0.50	1.50	37.50
12	2.50	0.50	1.88	37.12
13	3.00	0.50	2.25	36.75
14	3.50	0.50	2.63	36.37
15	4.10	0.60	3.08	35.92
16	4.70	0.60	3.53	35.47
17	5.30	0.60	3.98	35.02
18	5.85	0.55	4.39	34.61
19	6.40	0.55	4.80	34.20
20	6.95	0.55	5.21	33.79

Minimalmoment.

Ndl. 12.0.
Max. 22.5; 8.60; red. 6.45.

Versuch XXXIII. 13/X. 88 Vorm.

Anf.-Sp. 66.42 g.
Muskellänge 40 mm.
Muskelmasse 4.137 g.

Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.

Minimalmoment.

Ndl. 15.5.
Max. 21.0; 11.55; red. 8.66.
Wdp. 9.0; 4.70; red. 3.53.

3	0.20		0.15	39.85
4	0.80	0.60	0.60	39.40
5	1.45	0.65	1.09	38.91
6	2.35	0.90	1.76	38.24
7	3.15	0.80	2.36	37.64
8	3.90	0.75	2.93	37.07
9	4.70	0.80	3.53	36.47
10	5.50	0.80	4.13	35.87
11	6.40	0.90	4.80	35.20
12	7.30	0.90	5.48	34.52
13	8.20	0.90	6.15	33.85
14	9.00	0.80	6.75	33.25
15	9.70	0.70	7.28	32.72

Stab (24).

Ndl. 18.5.
Max. 71.5; 27.15; red. 20.36.
Wdp. 19.0; 7.30; red. 5.48.

10	1.35		1.01	38.99
12	2.35	1.00	1.76	38.24
14	3.60	1.25	2.70	37.30
16	5.00	1.40	3.75	36.25
18	6.55	1.55	4.91	35.09
20	8.05	1.50	6.04	33.96
22	9.60	1.55	7.20	32.80
24	11.00	1.40	8.25	31.75
26	12.40	1.40	9.30	30.70
28	13.70	1.30	10.28	29.72
30	14.85	1.15	11.14	28.86

Stab (28).

Ndl. 19.0.
Max. 126.0; 39.50; red. 29.63.
Wdp. 26.0; 8.50; red. 6.38.

10	0.45		0.34	39.66
12	1.00	0.55	0.75	39.25
14	1.70	0.70	1.28	38.72
16	2.70	1.00	2.03	37.97
18	3.75	1.05	2.81	37.19
20	4.85	1.10	3.64	36.36
22	6.10	1.25	4.58	35.42
24	7.30	1.20	5.48	34.52
26	8.50	1.20	6.38	33.62
28	9.75	1.25	7.31	32.69
30	11.00	1.25	8.25	31.75
32	12.20	1.20	9.15	30.85
34	13.35	1.15	10.01	29.99
36	14.50	1.15	10.88	29.12
38	15.65	1.15	11.74	28.26
40	16.75	1.10	12.56	27.44

Stab (32).

Ndl. 18.0.
Max. 158.0; 40.55; red. 30.41.
Wdp. 31.0; 9.15; red. 6.86.

10	0.10		0.08	39.92
12	0.50	0.40	0.38	39.62
14	1.10	0.60	0.83	39.17
16	1.75	0.65	1.31	38.69
18	2.55	0.80	1.91	38.09
20	3.50	0.95	2.63	37.37
22	4.50	1.00	3.38	36.62
24	5.55	1.05	4.16	35.84
26	6.55	1.00	4.91	35.09
28	7.60	1.05	5.70	34.30
30	8.65	1.05	6.49	33.51
32	9.65	1.00	7.24	32.76
34	10.70	1.05	8.03	31.97
36	11.70	1.00	8.78	31.22
38	12.70	1.00	9.53	30.47
40	13.70	1.00	10.28	29.72
42	14.70	1.00	11.03	28.97
44	15.65	0.95	11.74	28.26
46	16.50	0.85	12.38	27.62
48	17.40	0.90	13.05	26.95
50	18.30	0.90	13.73	26.27

Stab (36).

Ndl. 17.0.
Max. 212.5; 38.00; red. 28.50.
Wdp. 37.0; 7.70; red. 5.78.

16	1.05		0.79	39.21
18	1.40	0.35	1.05	38.95
20	1.85	0.45	1.39	38.61
22	2.40	0.55	1.80	38.20
24	3.05	0.65	2.29	37.71
26	3.75	0.70	2.81	37.19
28	4.45	0.70	3.34	36.66
30	5.20	0.75	3.90	36.10
32	5.90	0.70	4.43	35.57
34	6.60	0.70	4.95	35.05
36	7.35	0.75	5.51	34.49
38	8.05	0.70	6.04	33.96
40	8.80	0.75	6.60	33.40
42	9.50	0.70	7.13	32.87
44	10.20	0.70	7.65	32.35
46	10.90	0.70	8.18	31.82
48	11.60	0.70	8.70	31.30
50	12.30	0.70	9.23	30.77
52	12.90	0.60	9.68	30.32
54	13.50	0.60	10.13	29.87
56	14.10	0.60	10.58	29.42
58	14.70	0.60	11.03	28.97
60	15.30	0.60	11.48	28.52

Stab (48).

Ndl. 16.5.
Max. 256.5; 23.70; red. 17.78.
Wdp. 41.0; 4.60; red. 3.45.

20	0.95		0.71	39.29
22	1.20	0.25	0.90	39.10
24	1.45	0.25	1.09	38.91
26	1.80	0.35	1.35	38.65
28	2.15	0.35	1.61	38.39
30	2.50	0.35	1.88	38.12
32	2.85	0.35	2.14	37.86
34	3.20	0.35	2.40	37.60
36	3.60	0.40	2.70	37.30
38	4.00	0.40	3.00	37.00
40	4.40	0.40	3.30	36.70
42	4.80	0.40	3.60	36.40
44	5.20	0.40	3.90	36.10
46	5.60	0.40	4.20	35.80
48	6.00	0.40	4.50	35.50
50	6.35	0.35	4.76	35.24
52	6.70	0.35	5.03	34.97
54	7.05	0.35	5.29	34.71
56	7.35	0.30	5.51	34.49
58	7.70	0.35	5.78	34.22
60	8.05	0.35	6.04	33.96
62	8.35	0.30	6.26	33.74
64	8.70	0.35	6.53	33.47
66	9.00	0.30	6.75	33.25
68	9.30	0.30	6.98	33.02
70	9.60	0.30	7.20	32.80

Stab (60).

Ndl. 16.0.
Max. 286.0; 12.90; red. 9.68.
Wdp. 47.5; 3.05; red. 2.29.

20	0.60		0.45	39.55
25	1.00	0.40	0.75	39.25
30	1.40	0.40	1.05	38.95
35	1.85	0.45	1.39	38.61
40	2.30	0.45	1.73	38.27
45	2.80	0.50	2.10	37.90
50	3.30	0.50	2.48	37.52
55	3.80	0.50	2.85	37.15
60	4.20	0.40	3.15	36.85
65	4.60	0.40	3.45	36.55
70	5.00	0.40	3.75	36.25
75	5.40	0.40	4.05	35.95
80	5.80	0.40	4.35	35.65
85	6.15	0.35	4.61	35.39
90	6.50	0.35	4.88	35.12
95	6.85	0.35	5.14	34.86
100	7.20	0.35	5.40	34.60

Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.

Stab (60).

Ndl. 15.0.
Max. 272.0; 12.00; red. 9.00.
Wdp. 42.5; 2.45; red. 1.84.

20	0.35		0.26	39.74
25	0.75	0.40	0.56	39.44
30	1.20	0.45	0.90	39.10
35	1.70	0.50	1.38	38.62
40	2.20	0.50	1.65	38.35
45	2.70	0.50	2.03	37.97
50	3.20	0.50	2.40	37.60
55	3.70	0.50	2.78	37.22
60	4.15	0.45	3.11	36.89
65	4.60	0.45	3.45	36.55
70	5.00	0.40	3.75	36.25
75	5.35	0.35	4.01	35.99
80	5.70	0.35	4.28	35.72
85	6.00	0.30	4.50	35.50
90	6.35	0.35	4.76	35.24
95	6.70	0.35	5.03	34.97
100	7.05	0.35	5.29	34.71

Stab (48).

Ndl. 16.0.
Max. 244.0; 21.20; red. 15.90.
Wdp. 39.0; 4.25; red. 3.19.

20	1.05		0.79	39.21
22	1.35	0.30	1.01	38.99
24	1.65	0.30	1.24	38.76
26	2.00	0.35	1.50	38.50
28	2.35	0.35	1.76	38.24
30	2.65	0.30	1.99	38.01
		0.35		

32	3.00	0.35	2.25	37.75
34	3.35	0.35	2.51	37.49
36	3.70	0.35	2.78	37.22
38	4.05	0.35	3.04	36.96
40	4.40	0.35	3.30	36.70
42	4.75	0.35	3.56	36.44
44	5.10	0.35	3.83	36.17
46	5.45	0.35	4.09	35.91
48	5.80	0.35	4.35	35.65
50	6.15	0.35	4.61	35.39
52	6.50	0.35	4.88	35.12
54	6.80	0.30	5.10	34.90
56	7.10	0.30	5.33	34.67
58	7.40	0.30	5.55	34.45
60	7.65	0.25	5.74	34.26

Stab (36).

Ndl. 15.0.
Max. 196.5; 32.65; red. 24.49.
Wdp. 37.0; 7.15; red. 5.36.

16	0.80		0.60	39.40
18	1.25	0.45	0.94	39.06
20	1.70	0.45	1.28	38.72
22	2.25	0.55	1.69	38.31
24	2.85	0.60	2.14	37.86
26	3.50	0.65	2.63	37.37
28	4.15	0.65	3.11	36.89
30	4.80	0.65	3.60	36.40
32	5.45	0.65	4.09	35.91
34	6.20	0.75	4.65	35.35
36	6.80	0.60	5.10	34.90
38	7.50	0.70	5.63	34.37
40	8.10	0.60	6.08	33.92
42	8.70	0.60	6.53	33.47
44	9.40	0.70	7.05	32.95
46	10.00	0.60	7.50	32.50
48	10.65	0.65	7.99	32.01
50	11.30	0.65	8.48	31.52
52	11.85	0.55	8.89	31.11
54	12.40	0.55	9.30	30.70
56	12.95	0.55	9.71	30.29
58	13.50	0.55	10.13	29.87
60	14.10	0.60	10.58	29.42
62	14.70	0.60	11.03	28.97
64	15.25	0.55	11.44	28.56
66	15.75	0.50	11.81	28.19
68	16.25	0.50	12.19	27.81
70	16.75	0.50	12.56	27.44

Stab (32).

Ndl. 15.5.
Max. 138.5; 32.40; red. 24.30.
Wdp. 27.0; 6.80; red. 5.10.

10	0.50		0.38	39.62
12	0.85	0.35	0.64	39.36
14	1.25	0.40	0.94	39.06
16	1.90	0.65	1.43	38.57
		0.80		

18	2.70	0.80	2.03	37.97
20	3.55	0.85	2.66	37.34
22	4.40	0.85	3.30	36.70
24	5.35	0.95	4.01	35.99
26	6.30	0.95	4.73	35.27
28	7.25	0.95	5.44	34.56
30	8.20	0.95	6.15	33.85
32	9.15	0.95	6.86	33.14
34	10.05	0.90	7.54	32.46
36	10.95	0.90	8.21	31.79
38	11.80	0.85	8.85	31.15
40	12.65	0.85	9.49	30.51
42	13.50	0.85	10.13	29.87
44	14.35	0.85	10.76	29.24
46	15.15	0.80	11.36	28.64
48	15.90	0.75	11.93	28.07
50	16.65	0.75	12.49	27.51

Stab (28).

Ndl. 14.5.
Max. 114.5; 29.65; red. 22.24.
Wdp. 23.0; 6.55; red. 4.91.

10	0.65		0.49	39.51
12	1.25	0.60	0.94	39.06
14	1.95	0.70	1.46	38.54
16	2.75	0.80	2.06	37.94
18	3.80	1.05	2.85	37.15
20	4.85	1.05	3.64	36.36
22	5.95	1.10	4.46	35.54
24	7.15	1.20	5.36	34.64
26	8.25	1.10	6.19	33.81
28	9.30	1.05	6.98	33.02
30	10.35	1.05	7.76	32.24
32	11.35	1.00	8.51	31.49
34	12.35	1.00	9.26	30.74
36	13.35	1.00	10.01	29.99
38	14.30	0.95	10.73	29.27
40	15.25	0.95	11.44	28.56

Stab (24).

Ndl. 14.0.
Max. 67.5; 23.85; red. 17.89.
Wdp. 21.0; 7.05; red. 5.29.

8	0.20		0.15	39.85
10	0.65	0.45	0.49	39.51
12	1.40	0.75	1.05	38.95
14	2.45	1.05	1.84	38.16
16	3.65	1.20	2.74	37.26
18	5.00	1.35	3.75	36.25
20	6.35	1.35	4.76	35.24
22	7.75	1.40	5.81	34.19
24	9.10	1.35	6.83	33.17
26	10.45	1.35	7.84	32.16
28	11.70	1.25	8.78	31.22
30	12.95	1.25	9.71	30.29
32	14.05	1.10	10.54	29.46
34	15.10	1.05	11.33	28.67
		1.05		

36	16.15	1.05	12.11	27.89
38	17.05	0.90	12.79	27.21
40	17.95	0.90	13.46	26.54

Minimalmoment.

Ndl. 12.0.
Max. 19.5; 10.00; red. 7.50.
Wdp. 10.0; 4.35; red. 3.26.

4	0.20		0.15	39.85
5	0.50	0.30	0.38	39.62
6	1.20	0.70	0.90	39.10
7	2.00	0.80	1.50	38.50
8	2.80	0.80	2.10	37.90
9	3.55	0.75	2.66	37.34
10	4.35	0.80	3.26	36.74
11	5.10	0.75	3.83	36.17
12	5.90	0.80	4.43	35.57
13	6.70	0.80	5.03	34.97
14	7.50	0.80	5.63	34.37
15	8.20	0.70	6.15	33.85
16	8.85	0.65	6.64	33.36

Versuch XLVI. 2/XI. 88
Vorm. u. Nachm.

Anf.-Sp. 66.42 g.
Muskellänge 39 mm.
Muskelmasse 3.461 g.

Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.

Vorm.
Beginn 12 h. 2 m.
Schluss 12 h. 36 m.

Minimalmoment.

Ndl. 10.0.
Max. 25.0; 10.70; red. 8.03.

Stab (18).

Ndl. 11.5.
Max. 47.0; 18.20; red. 13.65.
Wdp. 17.5; 6.15; red. 4.61.

7	0.20		0.15	38.85
8	0.50	0.30	0.38	38.62
9	0.85	0.35	0.64	38.36
10	1.35	0.50	1.01	37.99
11	1.90	0.55	1.43	37.57
12	2.50	0.60	1.88	37.12
13	3.05	0.55	2.29	36.71
14	3.70	0.65	2.78	36.22
15	4.40	0.70	3.30	35.70
16	5.10	0.70	3.83	35.17
17	5.80	0.70	4.35	34.65
18	6.50	0.70	4.88	34.12
19	7.20	0.70	5.40	33.60
		0.65		

		0.65		
20	7.85	0.65	5.89	33.11
21	8.50	0.70	6.38	32.62
22	9.20	0.65	6.90	32.10
23	9.85	0.55	7.39	31.61
24	10.40	0.60	7.80	31.20
25	11.00		8.25	30.75

Stab (24).

Ndl. 13.0.
Max. 78.0; 23.70; red. 17.78.
Wdp. 22.0; 6.15; red. 4.61.

10	0.50	0.70	0.38	38.62
12	1.20	0.70	0.90	38.10
14	1.90	0.90	1.43	37.57
16	2.80	1.00	2.10	36.90
18	3.80	1.20	2.85	36.15
20	5.00	1.15	3.75	35.25
22	6.15	1.15	4.61	34.39
24	7.30	1.15	5.48	33.52
26	8.45	1.10	6.34	32.66
28	9.55	1.05	7.16	31.84
30	10.60	1.05	7.95	31.05
32	11.65	0.95	8.74	30.26
34	12.60	1.00	9.45	29.55
36	13.60	1.00	10.20	28.80
38	14.60	0.95	10.95	28.05
40	15.55		11.66	27.34

Stab (28).

Ndl. 16.0.
Max. 112.5; 29.75; red. 22.31.
Wdp. 32.0; 8.60; red. 6.45.

10	0.15	0.20	0.11	38.89
12	0.35	0.35	0.26	38.74
14	0.70	0.50	0.53	38.47
16	1.20	0.60	0.90	38.10
18	1.80	0.75	1.35	37.65
20	2.55	0.95	1.91	37.09
22	3.50	0.90	2.63	36.37
24	4.40	1.05	3.30	35.70
26	5.45	1.05	4.09	34.91
28	6.50	1.00	4.88	34.12
30	7.50	1.10	5.63	33.37
32	8.60	1.00	6.45	32.55
34	9.60	1.05	7.20	31.80
36	10.65	1.05	7.99	31.01
38	11.75	1.05	8.81	30.19
40	12.80	0.95	9.60	29.40
42	13.75	0.95	10.31	28.69
44	14.70	0.80	11.03	27.97
46	15.50	0.90	11.63	27.37
48	16.40	0.90	12.30	26.70
50	17.30		12.98	26.02

Stab (36).

Ndl. 14.5.
Max. 146.0; 36.70; red. 27.53.
Wdp. 35.0; 7.10; red. 5.33.

20	2.00	0.60	1.50	37.50
22	2.60	0.60	1.95	37.05
24	3.20	0.70	2.40	36.60
26	3.90	0.70	2.93	36.07
28	4.60	0.70	3.46	35.54
30	5.30	0.70	3.98	35.02
32	6.00	0.70	4.50	34.50
34	6.70	0.80	5.03	33.97
36	7.50	0.60	5.63	33.37
38	8.40	0.60	6.08	32.92
40	8.70	0.50	6.53	32.47
42	9.20	0.50	6.90	32.10
44	9.70	0.50	7.28	31.72
46	10.20	0.50	7.65	31.35
48	10.70	0.50	8.03	30.97
50	11.20		8.40	30.60

Stab (48).

Ndl. 12.5.
Max. 178.0; 29.50; red. 22.13.
Wdp. 44.0; 5.70; red. 4.28.

20	0.55	0.25	0.41	38.59
22	0.80	0.30	0.60	38.40
24	1.10	0.30	0.83	38.17
26	1.40	0.35	1.05	37.95
28	1.75	0.40	1.31	37.69
30	2.15	0.45	1.61	37.39
32	2.60	0.45	1.95	37.05
34	3.05	0.55	2.29	36.81
36	3.60	0.45	2.70	36.30
38	4.05	0.55	3.04	35.96
40	4.60	0.50	3.45	35.55
42	5.10	0.60	3.83	35.17
44	5.70	0.50	4.28	34.72
46	6.20	0.55	4.65	34.35
48	6.75	0.50	5.06	33.94
50	7.25	0.55	5.44	33.56
52	7.80	0.45	5.85	33.15
54	8.25	0.55	6.19	32.81
56	8.80	0.50	6.60	32.40
58	9.30	0.50	6.98	32.02
60	9.80		7.35	31.65

Stab (48) wdh.

Ndl. 7.0 (?).
Max. 192.0; 20.55; red. 15.41 (?).
Wdp. 43.0; 5.00; red. 3.75.

20	0.70	0.25	0.53	38.47
22	0.95	0.25	0.71	38.29
24	1.20	0.30	0.90	38.10
26	1.50	0.30	1.13	37.87
28	1.80	0.45	1.35	37.65
30	2.25	0.40	1.69	37.31
32	2.65	0.40	1.99	37.01
34	3.05	0.45	2.29	36.71
36	3.50	0.45	2.63	36.37
38	3.95	0.45	2.96	36.04
40	4.40	0.40	3.30	35.70
42	4.80	0.40	3.60	35.40
44	5.20	0.40	3.90	35.10
46	5.60	0.40	4.20	34.80
48	6.00	0.40	4.50	34.50
50	6.40	0.40	4.80	34.30
52	6.80	0.40	5.10	33.90
54	7.20	0.40	5.40	33.60
56	7.60	0.40	5.70	33.30
58	8.00	0.35	6.00	33.00
60	8.35		6.26	32.74

Stab (60).

Ndl. 12.0.
Max. 201.0; 12.40; red. 9.30.
Wdp. 45.0; 3.60; red. 2.70.

20	0.70	0.15	0.53	38.47
22	0.85	0.15	0.64	38.36
24	1.00	0.20	0.75	38.25
26	1.20	0.25	0.90	38.10
28	1.45	0.25	1.09	37.91
30	1.70	0.25	1.28	37.72
32	1.95	0.25	1.46	37.54
34	2.20	0.25	1.65	37.35
36	2.45	0.25	1.84	37.16
38	2.70	0.25	2.03	36.97
40	2.95	0.25	2.21	36.79
42	3.20	0.25	2.40	36.60
44	3.45	0.25	2.59	36.41
46	3.70	0.25	2.78	36.22
48	3.95	0.25	2.96	36.04
50	4.20	0.25	3.15	35.85
52	4.45	0.25	3.34	35.76
54	4.70	0.20	3.53	35.47
56	4.90	0.20	3.68	35.32
58	5.10	0.20	3.83	35.17
60	5.30	0.25	3.98	35.02
62	5.55	0.25	4.16	34.84
64	5.80	0.20	4.35	34.65
66	6.00	0.20	4.50	34.50
68	6.20	0.20	4.65	34.35
70	6.40	0.20	4.80	34.20
72	6.60	0.20	4.95	34.05
74	6.80	0.20	5.10	33.90
76	7.00	0.20	5.25	33.75
78	7.20	0.20	5.40	33.60
80	7.40		5.55	33.45

Stab (80).

Ndl. 11.0.
Max. 224.0; 7.50; red. 5.70.

Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.

Nachm.

Beginn 3 h 37 m.
Schluss 4 h 6 m.

Stab (80).

Ndl. 8.0.
Max. 241.0; 4.70; red. 3.53.

Stab (60).

Ndl. 8.0.
Max. 169.0; 6.70; red. 5.03.
Wdp. 45.0; 2.30; red. 1.73.

20	0.50		0.38	38.62
22	0.55	0.05	0.41	38.59
24	0.65	0.10	0.49	38.51
26	0.75	0.10	0.56	38.44
28	0.90	0.15	0.68	38.32
30	1.10	0.20	0.83	38.17
32	1.30	0.20	0.98	38.02
34	1.40	0.10	1.05	37.95
36	1.60	0.20	1.20	37.80
38	1.75	0.15	1.31	37.69
40	1.90	0.15	1.43	37.57
42	2.05	0.15	1.54	37.46
44	2.20	0.15	1.65	37.35
46	2.35	0.15	1.76	37.24
48	2.50	0.15	1.88	37.12
50	2.65	0.15	1.99	37.01
52	2.75	0.10	2.06	36.94
54	2.85	0.10	2.14	36.86
56	2.95	0.10	2.21	36.79
58	3.10	0.15	2.33	36.67
60	3.25	0.15	2.44	36.56
62	3.40	0.15	2.55	36.45
64	3.55	0.15	2.66	36.34
66	3.65	0.10	2.74	36.26
68	3.75	0.10	2.81	36.19
70	3.85	0.10	2.89	36.11

Stab (48).

Ndl. 8.5.
Max. 130.0; 8.25; red. 6.19.
Wdp. 39.0; 2.60; red. 1.95.

20	0.60		0.45	38.55
22	0.75	0.15	0.56	38.44
24	0.90	0.15	0.68	38.32
26	1.05	0.15	0.79	38.21
28	1.25	0.20	0.94	38.06
30	1.45	0.20	1.09	37.91
32	1.70	0.25	1.28	37.72
34	1.95	0.25	1.46	37.54
36	2.20	0.25	1.65	37.35
38	2.45	0.25	1.84	37.16
40	2.70	0.25	2.03	36.97
42	2.95	0.25	2.21	36.79
44	3.20	0.25	2.40	36.60
46	3.45	0.25	2.59	36.41
48	3.70	0.25	2.78	36.22
50	3.95	0.15	2.96	36.04
52	4.15	0.20	3.11	35.89
54	4.35	0.20	3.26	35.74
56	4.55	0.20	3.41	35.59
58	4.70	0.15	3.53	35.47
60	4.85	0.15	3.64	35.36
62	5.05	0.20	3.79	35.21
		0.15		

64	5.20	0.15	3.90	35.10
66	5.35	0.15	4.01	34.99
68	5.50	0.15	4.13	34.87
70	5.65	0.15	4.24	34.76
72	5.80	0.15	4.35	34.65
74	5.95	0.15	4.46	34.54
76	6.10	0.15	4.58	34.42
78	6.25	0.15	4.69	34.31
80	6.40	0.15	4.80	34.20
82	6.50	0.10	4.88	34.12

Stab (36).

Ndl. 8.5.
Max. 103.0; 11.00; red. 8.25.
Wdp. 32.0; 3.05; red. 2.29.

20	0.95		0.71	38.29
22	1.20	0.25	0.90	38.10
24	1.50	0.25	1.13	37.87
26	1.80	0.30	1.35	37.65
28	2.20	0.40	1.65	37.35
30	2.60	0.40	1.95	37.05
32	3.05	0.45	2.29	36.71
34	3.50	0.45	2.63	36.37
36	3.90	0.40	2.93	36.07
38	4.30	0.40	3.23	35.77
40	4.70	0.40	3.53	35.47
42	5.10	0.40	3.83	35.17
44	5.50	0.40	4.13	34.87
46	5.90	0.40	4.43	34.57
48	6.25	0.35	4.69	34.31
50	6.60	0.35	4.95	34.05
52	6.95	0.35	5.21	33.79
54	7.25	0.30	5.44	33.56
56	7.55	0.30	5.66	33.34
58	7.80	0.25	5.85	33.15
60	8.05	0.25	6.04	32.96

Stab (32).

Ndl. 7.5.
Max. 85.5; 11.10; red. 8.33.
Wdp. 29.0; 3.65; red. 2.74.

10	0.40		0.30	38.70
12	0.55	0.15	0.41	38.59
14	0.70	0.15	0.53	38.47
16	0.95	0.25	0.71	38.29
18	1.30	0.35	0.98	38.02
20	1.65	0.35	1.24	37.76
22	2.00	0.35	1.50	37.50
24	2.40	0.40	1.80	37.20
26	2.90	0.50	2.18	36.82
28	3.40	0.50	2.55	36.45
30	3.90	0.50	2.93	36.07
32	4.40	0.50	3.30	35.70
34	4.90	0.50	3.68	35.32
36	5.35	0.45	4.01	34.99
38	5.80	0.45	4.35	34.65
40	6.25	0.45	4.69	34.31
		0.40		

42	6.65	0.40	4.99	34.01
44	7.10	0.45	5.33	33.67
46	7.50	0.40	5.63	33.37
48	7.85	0.35	5.89	33.11
50	8.20	0.35	6.15	32.85

Stab (28).

Ndl. 6.5.
Max. 68.0; 10.25; red. 7.69.
Wdp. 28.0; 3.85; red. 2.89.

10	0.25		0.19	38.81
12	0.45	0.20	0.34	38.66
14	0.65	0.20	0.49	38.51
16	0.90	0.25	0.68	38.32
18	1.30	0.40	0.98	38.02
20	1.70	0.40	1.28	37.72
22	2.20	0.50	1.65	37.35
24	2.75	0.55	2.06	36.94
26	3.30	0.55	2.48	36.52
28	3.85	0.55	2.89	36.11
30	4.40	0.55	3.30	35.70
32	5.00	0.60	3.75	35.25
34	5.50	0.50	4.13	34.87
36	6.00	0.50	4.50	34.50
38	6.50	0.50	4.88	34.12
40	7.00	0.50	5.25	33.75
42	7.40	0.40	5.55	33.45
44	7.75	0.35	5.81	33.19
46	8.10	0.35	6.08	32.92
48	8.45	0.35	6.34	32.66
50	8.75	0.30	6.56	32.44

Stab (24).

Ndl. 6.5.
Max. 56.5; 8.85; red. 6.64.
Wdp. 27.00; 4.00; red. 3.00.

10	0.10		0.08	38.92
12	0.30	0.20	0.23	38.77
14	0.55	0.25	0.41	38.59
16	1.00	0.45	0.75	38.25
18	1.45	0.45	1.09	37.91
20	2.00	0.55	1.50	37.50
22	2.55	0.55	1.91	37.09
24	3.10	0.55	2.33	36.67
26	3.65	0.55	2.74	36.26
28	4.35	0.70	3.26	35.74
30	4.90	0.55	3.68	35.32
32	5.40	0.50	4.05	34.95
34	5.95	0.55	4.46	34.54
36	6.40	0.45	4.80	34.20
38	6.85	0.45	5.14	33.86
40	7.30	0.45	5.48	33.52

Stab (18).

Ndl. 6.5.
Max. 32.0; 7.70; red. 5.78.
Wdp. 15.5; 3.50; red. 2.63.

6	0.20	0.15	0.15	38.85
7	0.35	0.20	0.26	38.74
8	0.55	0.25	0.41	38.59
9	0.80	0.40	0.60	38.40
10	1.20	0.40	0.90	38.10
11	1.60	0.40	1.20	37.80
12	2.00	0.40	1.50	37.50
13	2.40	0.40	1.80	37.20
14	2.80	0.45	2.10	36.90
15	3.25	0.45	2.44	36.56
16	3.70	0.45	2.78	36.22
17	4.15	0.40	3.11	35.89
18	4.55	0.45	3.41	35.59
19	5.00	0.40	3.75	35.25
20	5.40	0.30	4.05	34.95
21	5.70		4.28	34.72

Minimalmoment.

Ndl. 6.0.
Max. 22.0; 4.65; red. 3.49.

Versuch LVIII. 14/XI. 88 Vorm.

Anf.-Sp. 66.42 g.
Muskellänge 36 mm.
Muskelmasse 3.740 g.

Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.

Beginn 11 h 27 m.
Schluss 22 h 7 m.

Minimalmoment.

Ndl. 9.0.
Max. 43.5; 12.10; red. 9.08.

Stab (18).

Ndl. 10.5.
Max. 46.0; 10.75; red. 8.06(?).
Wdp. 23.0; 5.00; red. 3.75.

12	0.60	0.65	0.45	35.55
14	1.25	0.75	0.94	35.06
16	2.00	0.80	1.50	34.50
18	2.80	0.85	2.10	33.90
20	3.65	0.90	2.74	33.26
22	4.55	0.90	3.41	32.59
24	5.45	0.90	4.09	31.91
26	6.35	0.75	4.76	31.24
28	7.10		5.33	30.67

Stab (24).

Ndl. 11.0.
Max. 62.0; 14.20; red. 10.65.
Wdp. 23.0; 4.70; red. 3.53.

12	0.80	0.55	0.60	35.40
14	1.35	0.60	1.01	34.99
16	1.95	0.70	1.46	34.54
18	2.65	0.80	1.99	34.01
20	3.45	0.85	2.59	33.41
		0.85		
22	4.30	0.80	3.23	32.77
24	5.10	0.90	3.83	32.17
26	6.00	0.80	4.50	31.50
28	6.80	0.75	5.10	30.90
30	7.55		5.66	30.34

Stab (28).

Ndl. 12.0.
Max. 85.0; 18.20; red. 13.65.
Wdp. 30.0 6.10; red. 4.58.

14	0.60	0.40	0.45	35.55
16	1.00	0.55	0.75	35.25
18	1.55	0.60	1.16	34.84
20	2.15	0.65	1.61	34.39
22	2.80	0.85	2.10	33.90
24	3.65	0.85	2.74	33.26
26	4.50	0.80	3.38	32.62
28	5.30	0.80	3.98	32.02
30	6.10	0.85	4.58	31.42
32	6.95	0.80	5.21	30.79
34	7.75	0.80	5.81	30.19
36	8.55	0.85	6.41	29.59
38	9.40	0.80	7.05	28.95
40	10.20	0.80	7.65	28.35
42	11.00	0.80	8.25	27.75
44	11.80	0.85	8.85	27.15
46	12.65	0.80	9.49	26.51
48	13.45		10.09	25.91

Stab (32).

Ndl. 13.5.
Max. 103.5; 21.45; red. 16.09.
Wdp. 33.0; 7.10; red. 5.33.

14	0.65	0.35	0.49	35.51
16	1.00	0.55	0.75	35.25
18	1.55	0.60	1.16	34.84
20	2.15	0.60	1.61	34.39
22	2.75	0.75	2.06	33.94
24	3.50	0.80	2.63	33.37
26	4.30	0.80	3.23	32.77
28	5.10	0.80	3.83	32.17
30	5.90	0.80	4.43	31.57
32	6.70	0.80	5.03	30.97
34	7.50	0.80	5.63	30.37
36	8.30	0.80	6.23	29.77
38	9.10	0.80	6.83	29.17
40	9.90	0.80	7.43	28.57
42	10.70	0.70	8.03	27.97
44	11.40		8.55	27.45

Stab (32) wdh.

Ndl. 13.5.
Max. 102.0; 20.10; red. 15.08.
Wdp. 32.0; 5.90; red. 4.43.

20	1.55	0.60	1.16	34.84
22	2.15	0.65	1.61	34.39
		0.65		
24	2.80	0.80	2.10	33.90
26	3.60	0.80	2.70	33.30
28	4.40	0.75	3.30	32.70
30	5.15	0.75	3.86	32.14
32	5.90	0.75	4.43	31.57
34	6.65	0.85	4.99	31.01
36	7.50	0.75	5.63	30.37
38	8.25	0.80	6.19	29.81
40	9.05	0.70	6.79	29.21
42	9.75	0.65	7.31	28.69
44	10.40		7.80	28.20

Stab (36).

Ndl. 14.5.
Max. 138.0; 27.25; red. 20.44.
Wdp. 34.5; 7.05; red. 5.29.

20	1.75	0.60	1.31	34.69
22	2.35	0.65	1.76	34.24
24	3.00	0.65	2.25	33.75
26	3.65	0.70	2.74	33.26
28	4.35	0.70	3.26	32.74
30	5.05	0.75	3.79	32.21
32	5.80	0.80	4.35	31.65
34	6.60	0.90	4.95	31.05
36	7.50	0.80	5.63	30.37
38	8.30	0.70	6.23	29.77
40	9.00	0.70	6.75	29.25
42	9.70	0.80	7.31	28.69
44	10.50	0.80	7.88	28.12
46	11.30	0.70	8.48	27.52
48	12.00	0.65	9.00	27.00
50	12.65	0.65	9.49	26.51
52	13.30	0.70	9.98	26.02
54	14.00	0.60	10.50	25.50
56	14.60	0.60	10.95	25.05
58	15.20		11.40	24.60

Stab (40).

Ndl. 13.5.
Max. 151.0; 25.10; red. 18.83(?).
Wdp. 38.0; 6.40; red. 4.80.

20	1.25	0.35	0.94	35.06
22	1.60	0.50	1.20	34.80
24	2.10	0.50	1.58	34.42
26	2.60	0.55	1.95	34.05
28	3.15	0.60	2.36	33.64
30	3.75	0.65	2.81	33.19
32	4.40	0.70	3.30	32.70
34	5.10	0.65	3.83	32.17
36	5.75	0.65	4.31	31.69
38	6.40	0.70	4.80	31.20
40	7.10	0.60	5.33	30.67
42	7.70	0.65	5.78	30.22
44	8.35	0.65	6.26	29.74
46	9.00	0.60	6.75	29.25
48	9.60	0.60	7.20	28.80

50	10.20	0.60	7.65	28.35
52	10.80	0.60	8.10	27.90
54	11.40	0.60	8.55	27.45
56	12.00	0.60	9.00	27.00

Stab (48).

Ndl. 13.0.
Max. 221.5; 31.25; red. 23.44.
Wdp. 42.0; 6.20; red. 4.65.

20	0.70		0.53	35.47
22	1.10	0.40	0.83	35.17
24	1.50	0.40	1.13	34.87
26	1.90	0.40	1.43	34.57
28	2.30	0.40	1.73	34.27
30	2.70	0.40	2.03	33.97
32	3.20	0.50	2.40	33.60
34	3.70	0.50	2.78	33.22
36	4.30	0.60	3.23	32.77
38	4.95	0.55	3.71	32.29
40	5.55	0.60	4.16	31.84
42	6.20	0.65	4.65	31.35
44	6.75	0.55	5.03	30.97
46	7.30	0.55	5.48	30.52
48	7.90	0.60	5.93	30.07
50	8.50	0.60	6.38	29.62
52	9.05	0.55	6.79	29.21
54	9.60	0.55	7.20	28.80
56	10.15	0.55	7.61	28.39
58	10.65	0.50	7.99	28.01
60	11.20	0.55	8.40	27.60

Stab (60).

Ndl. 12.5.
Max. 276.0; 30.55; red. 22.91.
Wdp. 49.0; 5.45; red. 4.09.

30	1.60		1.20	34.80
32	1.95	0.35	1.46	34.54
34	2.35	0.40	1.76	34.24
36	2.70	0.35	2.07	33.93
38	3.10	0.40	2.33	33.67
40	3.50	0.40	2.63	33.37
42	3.95	0.45	2.96	33.04
44	4.35	0.40	3.26	32.74
46	4.80	0.45	3.60	32.40
48	5.25	0.45	3.94	32.06
50	5.65	0.40	4.24	31.76
52	6.10	0.45	4.58	31.42
54	6.55	0.45	4.91	31.09
56	6.95	0.40	5.21	30.79
58	7.40	0.45	5.55	30.45
60	7.80	0.40	5.85	30.15
62	8.20	0.40	6.15	29.85
64	8.60	0.40	6.45	29.55
66	9.00	0.40	6.75	29.25

Stab (80).

Ndl. 12.0.
Max. 356.0; 20.85; red. 15.64.
Wdp. 55.0; 3.20; red. 2.40.

30	0.75		0.56	35.44
35	1.15	0.40	0.86	35.14
40	1.55	0.40	1.16	34.84
45	2.05	0.50	1.54	34.46
50	2.60	0.55	1.95	34.05
55	3.20	0.60	2.40	33.60
60	3.75	0.55	2.81	33.19
65	4.30	0.55	3.23	32.77
70	4.80	0.50	3.60	32.40
75	5.30	0.50	3.98	32.02
80	5.80	0.50	4.35	31.65
85	6.30	0.50	4.73	31.27
90	6.80	0.50	5.10	30.90
95	7.30	0.50	5.48	30.52
100	7.80	0.50	5.85	30.15
105	8.30	0.50	6.23	29.77
110	8.80	0.50	6.60	29.40
115	9.30	0.50	6.98	29.02
120	9.80	0.50	7.35	28.65
125	10.30	0.50	7.73	28.27

Stab (100).

Ndl. 11.5.
Hub 14.55; red. 10.91.

Stab (122).

Ndl. 11.5.
Hub 10.95; red. 8.21.

Maximalmoment.

Ndl. 11.5.
Hub 2.30; red. 1.73.

Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.

Beginn 12 h 21 m.
Schluss 12 h 43 m.

Maximalmoment.

Ndl. 12.0.
Hub 2.35; red. 1.76.

Maximalmoment wdh.

Ndl. 11.5.
Hub 2.40; red. 1.80.

Stab (122).

Ndl. 11.0.
Hub 6.25; red. 4.69.

Stab (100).

Ndl. 10.5.
Hub 10.40; red. 7.80.

Stab (80).

Ndl. 9.5.
Hub 15.10; red. 11.33.

Stab (60).

Ndl. 9.5.
Max. 257.0; 22.15; red. 16.61.
Wdp. 54.0; 4.60; red. 3.45.

30	0.85		0.64	35.36
32	1.05	0.20	0.79	35.21
34	1.30	0.25	0.98	35.02
36	1.55	0.25	1.16	34.84
38	1.85	0.30	1.39	34.61
40	2.20	0.35	1.65	34.35
42	2.50	0.30	1.88	34.12
44	2.85	0.35	2.14	33.86
46	3.20	0.35	2.40	33.60
48	3.50	0.30	2.63	33.37
50	3.85	0.35	2.89	33.11
52	4.25	0.40	3.19	32.81
54	4.60	0.35	3.45	32.55
56	4.90	0.30	3.68	32.32
58	5.25	0.35	3.94	32.06
60	5.60	0.35	4.20	31.80
62	5.95	0.35	4.46	31.54
64	6.30	0.35	4.73	31.27
66	6.65	0.35	4.99	31.01
68	7.00	0.35	5.25	30.75
70	7.30	0.30	5.48	30.52
72	7.60	0.30	5.70	30.30
74	7.95	0.35	5.96	30.04
76	8.30	0.35	6.23	29.77
78	8.60	0.30	6.45	29.55
80	8.85	0.25	6.64	29.36
82	9.15	0.30	6.86	29.14
84	9.45	0.30	7.09	28.91
86	9.70	0.25	7.28	28.72
88	10.00	0.30	7.50	28.50
90	10.25	0.25	7.69	28.31
92	10.50	0.25	7.88	28.12

Stab (48).

Ndl. 9.0.
Max. 184.0; 23.25; red. 17.44.
Wdp. 46.0; 5.70; red. 4.28.

20	0.60		0.45	35.55
22	0.80	0.20	0.60	35.40
24	1.05	0.25	0.79	35.21
26	1.30	0.25	0.98	35.02
28	1.65	0.35	1.24	34.76
30	2.00	0.35	1.50	34.50
32	2.40	0.40	1.80	34.20
34	2.80	0.40	2.10	33.90
36	3.25	0.45	2.44	33.56
38	3.70	0.45	2.78	33.22
40	4.20	0.50	3.15	32.85
42	4.70	0.50	3.53	32.47
44	5.20	0.50	3.90	32.10
46	5.70	0.50	4.28	31.72
48	6.20	0.50	4.65	31.35
50	6.70	0.50	5.03	30.97
		0.50		

		0.50		
52	7.20	0.45	5.40	30.60
54	7.65	0.50	5.74	30.26
56	8.15	0.40	6.11	29.89
58	8.55	0.45	6.41	29.59
60	9.00	0.50	6.75	29.25
62	9.50	0.50	7.13	28.87
64	10.00		7.50	28.50

Stab (40).

Ndl. 9.0.
Max. 137.0; 20.30; red. 15.23.
Wdp. 39.0; 5.50; red. 4.13.

20	0.70	0.30	0.53	35.47
22	1.00	0.45	0.75	35.25
24	1.45	0.45	1.09	34.91
26	1.90	0.45	1.43	34.57
28	2.35	0.45	1.76	34.24
30	2.80	0.60	2.10	33.90
32	3.40	0.60	2.55	33.45
34	4.00	0.60	3.00	33.00
36	4.60	0.60	3.45	32.55
38	5.20	0.60	3.90	32.10
40	5.80	0.60	4.35	31.65
42	6.40	0.60	4.80	31.20
44	7.00	0.60	5.25	30.75
46	7.60	0.60	5.70	30.30
48	8.20	0.55	6.15	29.85
50	8.75	0.55	6.56	29.44
52	9.30		6.98	29.02

Stab (36).

Ndl. 9.0.
Max. 118.0; 19.10; red. 14.33.
Wdp. 38.0; 6.00; red. 4.50.

20	1.00	0.35	0.75	35.25
22	1.35	0.50	1.01	34.99
24	1.85	0.50	1.39	34.61
26	2.35	0.50	1.76	34.24
28	2.85	0.55	2.14	33.86
30	3.40	0.60	2.55	33.45
32	4.00	0.65	3.00	33.00
34	4.65	0.70	3.49	32.51
36	5.35	0.65	4.02	31.98
38	6.00	0.65	4.50	31.50
40	6.65	0.65	4.99	31.01
42	7.30	0.65	5.48	30.52
44	7.95	0.60	5.96	30.04
46	8.55	0.55	6.41	29.59
48	9.10	0.55	6.83	29.17
50	9.65		7.24	28.76

Stab (32).

Ndl. 8.5.
Max. 82.5; 16.45; red. 12.34.
Wdp. 30.0; 5.55; red. 4.16.

14	0.40	0.35	0.30	35.70
16	0.75	0.50	0.56	35.44
18	1.25	0.50	0.94	35.06
20	1.75	0.70	1.31	34.69
22	2.45	0.75	1.84	34.16
24	3.20	0.75	2.40	33.60
26	3.95	0.75	2.96	33.04
28	4.70	0.85	3.53	32.47
30	5.55	0.85	4.16	31.84
32	6.40	0.80	4.80	31.20
34	7.20	0.75	5.40	30.60
36	7.95	0.70	5.96	30.04
38	8.65	0.75	6.49	29.51
40	9.40	0.70	7.05	28.95
42	10.10		7.58	28.42

Stab (28).

Ndl. 8.0.
Max. 74.0; 13.10; red. 9.83.
Wdp. 33.0; 6.00; red. 4.50.

16	0.50	0.35	0.38	35.62
18	0.85	0.45	0.64	35.36
20	1.30	0.70	0.98	35.02
22	2.00	0.70	1.50	34.50
24	2.70	0.70	2.03	33.97
26	3.40	0.70	2.55	33.45
28	4.10	0.80	3.08	32.92
30	4.90	0.70	3.68	32.32
32	5.60	0.80	4.20	31.80
34	6.40	0.75	4.80	31.20
36	7.15	0.65	5.36	30.64
38	7.80	0.75	5.85	30.15
40	8.55	0.60	6.41	29.59
42	9.15	0.60	6.86	29.14
44	9.75	0.55	7.31	28.69
46	10.30		7.73	28.27

Stab (24).

Ndl. 8.0.
Max. 47.5; 12.10; red. 9.08.
Wdp. 22.0; 5.40; red. 4.05.

10	0.70	0.50	0.53	35.47
12	1.20	0.70	0.90	35.10
14	1.90	0.85	1.43	34.57
16	2.75	0.85	2.06	33.94
18	3.60	0.90	2.70	33.30
20	4.50	0.90	3.38	32.62
22	5.40	0.90	4.05	31.95
24	6.30	0.90	4.73	31.27
26	7.20	0.80	5.40	30.60
28	8.00		6.00	30.00

Stab (18).

Ndl. 8.0.
Max. 36.0; 9.55; red. 7.16.
Wdp. 16.0; 3.90; red. 2.93.

10	1.10	0.80	0.83	35.17
12	1.90	1.00	1.43	34.57
14	2.90	1.00	2.18	33.82
16	3.90	1.00	2.93	33.07
18	4.90	0.90	3.68	32.32
20	5.80		4.35	31.65

Minimalmoment.

Ndl. 7.0.
Max. 32.5; 8.60; red. 6.45.

Versuch LX. 15/XI. 88 Nachm.

Anf.-Sp. 66.42 g.
Muskellänge 37 mm.
Muskelmasse 4.731 g.

Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.

Beginn 3 h 21 m.
Schluss 3 h 57 m.

Minimalmoment.

Ndl. 13.5.
Max. 44.0; 13.15; red. 9.86.

Stab (18).

Ndl. 15.0.
Max. 51.5; 14.80; red. 11.10.
Wdp. 19.0; 4.50; red. 3.38.

10	0.55	0.65	0.41	36.59
12	1.20	0.80	0.90	36.10
14	2.00	1.00	1.50	35.50
16	3.00	1.00	2.25	34.75
18	4.00	1.00	3.00	34.00
20	5.00	1.00	3.75	33.25
22	6.00	1.00	4.50	32.50
24	7.00	0.90	5.25	31.75
26	7.90		5.93	31.07

(Stab 24).

Ndl. 17.0.
Max. 72.5; 20.25; red. 15.19.
Wdp. 24.0; 6.20; red. 4.65.

10	0.60	0.45	0.45	36.55
12	1.05	0.65	0.79	36.21
14	1.70	0.70	1.28	35.72
16	2.40	0.90	1.80	35.20
18	3.30	0.90	2.48	34.52
20	4.20	1.00	3.15	33.85
22	5.20	1.00	3.90	33.10
24	6.20	1.00	4.65	32.35
26	7.20	1.00	5.40	31.60
28	8.20	0.95	6.15	30.85
30	9.15	0.95	6.86	30.14

32	10.10	0.95	7.58	29.42
34	11.05	0.95	8.29	28.71
36	12.00	0.95	9.00	27.00
38	12.85	0.85	9.64	26.36
40	13.70	0.85	10.28	25.72

Stab (24) wdh.

Ndl. 17.0.
Max. 72.5; 20.50; red. 15.38.
Wdp. 28.0; 8.00; red. 6.00.

10	0.50		0.38	36.62
12	1.00	0.50	0.75	36.25
14	1.60	0.60	1.20	35.80
16	2.20	0.60	1.65	35.35
18	3.05	0.85	2.29	34.71
20	4.00	0.95	3.00	34.00
22	5.00	1.00	3.75	33.25
24	6.00	1.00	4.50	32.50
26	7.00	1.00	5.25	31.75
28	8.00	1.00	6.00	31.00
30	9.00	1.00	6.75	30.25
32	10.00	1.00	7.50	29.50
34	11.00	1.00	8.25	28.75
36	12.00	1.00	9.00	28.00
38	12.90	0.90	9.68	27.32

Stab (28).

Ndl. 19.0.
Max. 93.0; 25.35; red. 19.01.
Wdp. 28.0; 7.80; red. 5.85.

10	0.50		0.38	36.62
12	0.95	0.45	0.71	36.29
14	1.50	0.55	1.13	35.87
16	2.20	0.70	1.65	35.35
18	3.00	0.80	2.25	34.75
20	3.85	0.85	2.89	34.11
22	4.80	0.95	3.60	33.40
24	5.75	0.95	4.31	32.69
26	6.80	1.05	5.10	31.90
28	7.80	1.00	5.85	31.15
30	8.80	1.00	6.60	30.40
32	9.80	1.00	7.35	29.65
34	10.80	1.00	8.10	28.90
36	11.75	0.95	8.81	28.19
38	12.70	0.95	9.53	27.47
40	13.65	0.95	10.24	26.76
42	14.55	0.90	10.91	26.09
44	15.40	0 85	11.56	25.44
46	16.30	0.90	12.23	24.77
48	17.00	0.70	12.75	24.25

Stab (32).

Ndl. 20.5.
Max. 137.0; 30.00; red. 22.50.
Wdp. 32.0; 8.30; red. 6.23.

14	1.05		0.79	36.21
16	1.55	0.50	1.16	35.84
18	2.15	0.60	1.61	35.39
20	2.80	0.65	2.10	34.90
22	3.65	0.85	2.74	34.26
24	4.50	0.85	3.38	33.62
26	5.40	0.90	4.05	32.95
28	6.40	1.00	4.80	32.20
30	7.35	0.95	5.51	31.49
32	8.30	0.95	6.23	30.77
34	9.30	1.00	6.98	30.02
36	10.30	1.00	7.73	29.27
38	11.30	1.00	8.48	28.52
40	12.25	0.95	9.19	27.81
42	13.15	0.90	9.86	27.14
44	14.00	0.85	10.50	26.50
46	14.90	0.90	11.18	25.82
48	15.70	0.80	11.78	25.22

Stab (36).

Ndl. 22.0.
Max. 146.0; 33.75; red. 25.31.
Wdp. 37.0; 9.50; red. 7.13.

20	2.35		1.76	35.24
22	3.05	0.70	2.29	34.71
24	3.75	0.70	2.81	34.19
26	4.55	0.80	3.41	33.59
28	5.40	0.85	4.05	32.95
30	6.30	0.90	4.73	32.27
32	7.20	0.90	5.40	31.60
34	8.10	0.90	6.08	30.92
36	9.00	0.90	6.75	30.25
38	10.00	1.00	7.50	29.50
40	10.90	0.90	8.18	28.82
42	11.75	0.85	8.81	28.19
44	12.55	0.80	9.41	27.59
46	13.35	0.80	10.01	26.99
48	14.20	0.85	10.65	26.35
50	15.05	0.85	11.29	25.71

Stab (40).

Ndl. 20.5.
Max. 179.0; 37.50; red. 28.13.
Wdp. 40.0; 8.60; red. 6.45.

20	1.50		1.13	35.87
22	2.00	0.50	1.50	35.50
24	2.60	0.60	1.95	35.05
26	3.20	0.60	2.40	34.60
28	3.85	0.65	2.89	34.11
30	4.60	0.75	3.45	33.55
32	5.35	0.75	4.01	32.99
34	6.15	0.80	4.61	32.39
36	7.00	0.85	5.25	31.75
38	7.80	0.80	5.85	31.15
40	8.60	0.80	6.45	30.55
42	9.45	0.85	7.09	29.91
44	10.25	0.80	7.69	29.31
		0.80		

46	11.05	0.80	8.29	28.71
48	11.85	0.80	8.89	28.11
50	12.60	0.75	9.45	27.55
52	13.35	0.75	10.01	26.99
54	14.10	0.75	10.58	26.42
56	14.85	0.75	11.14	25.86
58	15.55	0.70	11.66	25.34
60	16.25	0.70	12.19	24.81

Stab (48).

Ndl. 18.5.
Max. 242.0; 41.20; red. 30.90;
Wdp. 48.0; 9.10; red. 6.83.

20	1.00		0.75	36.25
22	1.30	0.30	0.98	36.02
24	1.70	0.40	1.28	35.72
26	2.20	0.50	1.65	35.35
28	2.75	0.55	2.06	34.94
30	3.25	0.50	2.44	34.56
32	3.75	0.50	2.81	34.19
34	4.40	0.65	3.30	33.70
36	5.00	0.60	3.75	33.25
38	5.65	0.65	4.24	32.76
40	6.40	0.75	4.80	32.20
42	7.10	0.70	5.33	31.67
44	7.75	0.65	5.81	31.19
46	8.40	0.65	6.30	30.70
48	9.10	0.70	6.83	30.17
50	9.70	0.60	7.28	29.72
52	10.40	0.70	7.80	29.20
54	11.10	0.70	8.33	28.67
56	11.80	0.70	8.85	28.15
58	12.45	0.65	9.34	27.66
60	13.15	0.70	9.86	27.14
62	13.75	0.60	10.31	26.69
64	14.40	0.65	10.80	26.20
66	15.00	0.60	11.25	25.75
68	15.60	0.60	11.70	25.30
70	16.20	0.60	12.15	24.85
72	16.75	0.55	12.56	24.44
74	17.40	0.65	13.05	23.95
76	18.00	0.60	13.50	23 50
78	18.50	0.50	13.88	23.12
80	19.00	0.50	14.25	22.75

Stab (60).

Ndl. 16.5.
Max. 328.0; 45.40; red. 34.05.
Wdp. 55.0; 7.55; red. 5.66.

30	1.45		1.09	35.91
32	1.80	0.35	1.35	35.65
34	2.25	0.45	1.69	35.31
36	2.65	0.40	1.99	35.01
38	3.10	0.45	2.33	34.67
40	3.55	0.45	2.66	34.34
42	4.05	0.50	3.04	33.96
		0.50		

44	4.55	0.50	3.41	33.59
46	5.10	0.55	3.83	33.17
48	5.60	0.50	4.20	32.80
50	6.10	0.50	4.58	32.42
52	6.65	0.55	4.99	32.01
54	7.25	0.60	5.44	31.56
56	7.80	0.55	5.85	31.15
58	8.35	0.55	6.26	30.74
60	8.85	0.50	6.64	30.36
62	9.40	0.55	7.05	29.95
64	9.95	0.55	7.46	29.54
66	10.50	0.55	7.88	29.12
68	11.00	0.50	8.25	28.75
70	11.50	0.50	8.63	28.37
72	12.00	0.50	9.00	28.00
74	12.50	0.50	9.38	27.62
76	13.00	0.50	9.75	27.25
78	13.50	0.50	10.13	26.87
80	14.00	0.50	10.50	26.50
82	14.50	0.50	10.88	26.12

Stab (80).
Ndl. 16.0.
Hub 34.30; red. 25.73.

Stab (100).
Ndl. 16.0.
Hub 23.35; red. 17.51.

Stab (122).
Ndl. 15.5.
Hub 13.95; red. 10.46.

Maximalmoment.
Ndl. 14.5.
Hub 4.60; red. 3.45.

Maximalmoment wdh.
Ndl. 14.0.
Hub 4.25; red. 3.19.

Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.
Beginn 4 h 10 m.
Schluss 4 h 41 m.

Maximalmoment.
Ndl. 14.0.
Hub 4.20; red. 3.15.

Stab (122).
Ndl. 14.0.
Hub 13.70; red. 10.28.

Stab (100).
Ndl. 14.0.
Hub 20.50; red. 15.38.

Stab (80).
Ndl. 14.5.
Hub 27.50; red. 20.63.

(Stab 60).
Ndl. 14.5.
Max. 316.0; 36.55; red. 27.41.
Wdp. ?.

30	1.30		0.98	36.02
32	1.60	0.30	1.20	35.80
34	1.90	0.30	1.43	35.57
36	2.20	0.30	1.65	35.35
38	2.60	0.40	1.95	35.05
40	3.00	0.40	2.25	34.75
42	3.40	0.40	2.55	34.45
44	3.80	0.40	2.85	34.15
46	4.25	0.45	3.19	33.81
48	4.70	0.45	3.53	33.47
50	5.10	0.40	3.83	33.17
52	5.55	0.45	4.16	32.84
54	6.05	0.50	4.54	32.46
56	6.50	0.45	4.88	32.12
58	6.95	0.45	5.21	31.79
60	7.40	0.45	5.55	31.45
62	7.85	0.45	5.89	31.11
64	8.30	0.45	6.23	30.77
66	8.70	0.40	6.53	30.47
68	9.10	0.40	6.83	30.17
70	9.50	0.40	7.13	29.87
72	9.95	0.45	7.46	29.54
74	10.35	0.40	7.76	29.24
76	10.80	0.45	8.10	28.90
78	11.20	0.40	8.40	28.60
80	11.60	0.40	8.70	28.30
82	12.05	0.45	9.04	27.96
84	12.50	0.45	9.38	27.62
86	12.95	0.45	9.71	27.29
88	13.25	0.30	9.94	27.06
90	13.55	0.30	10.16	26.84

Stab (48).
Ndl. 14.5.
Max. 222.0; 34.15; red. 25.61.
Wdp. 46.0; 7.40; red. 5.55.

20	0.80		0.60	36.40
22	1.10	0.30	0.83	36.17
24	1.40	0.30	1.05	35.95
26	1.80	0.40	1.35	35.65
28	2.25	0.45	1.69	35.31
30	2.70	0.45	2.03	34.97
32	3.20	0.50	2.40	34.60
34	3.75	0.55	2.81	34.19
36	4.35	0.60	3.26	33.74
38	4.95	0.60	3.71	33.19
40	5.55	0.60	4.16	32.84
42	6.20	0.65	4.65	32.35
44	6.80	0.60	5.10	31.90
		0.60		
46	7.40	0.60	5.55	31.45
48	8.00	0.60	6.00	31.00
50	8.60	0 60	6.45	30.55
52	9.20	0.60	6.90	30.10
54	9.80	0.60	7.35	29.65
56	10.40	0.60	7.80	29.20
58	11.00	0.60	8.25	28.75
60	11.55	0.55	8.66	28.34
62	12.10	0.55	9.08	27.92
64	12.65	0.55	9.49	27.51
66	13.20	0.55	9.90	27.10
68	13.75	0.55	10.31	26.69

Stab (40).
Ndl. 14.5.
Max. 158.0; 28.55; red. 21.42.
Wdp. 40.0; 7.75; red. 5.81.

20	1.40		1.05	35.95
22	1.80	0.40	1.35	35.65
24	2.35	0.55	1.76	35.24
26	2.95	0.60	2.21	34.79
28	3.55	0.60	2.66	34.34
30	4.20	0.65	3.15	33.85
32	4.85	0.65	3.64	33.36
34	5.55	0.70	4.16	32.84
36	6.30	0.75	4.73	32.27
38	7.00	0.70	5.25	31.75
40	7.75	0.75	5.81	31.19
42	8.55	0.80	6.41	30.59
44	9.25	0.70	6.94	30.06
46	9.95	0.70	7.46	29.54
48	10.60	0.65	7.95	29.05
50	11.30	0.70	8.48	28.52
52	12.00	0.70	9.00	28.00
54	12.60	0.60	9.45	28.55
56	13.20	0.60	9.90	28.10
58	13.80	0.60	10.35	27.65
60	14.40	0.60	10.80	27.20
62	15.00	0.60	11.25	26.75

Stab (36).
Ndl. 14.0.
Max. 132.0; 26.05; red. 19.54.
Wdp. 34.0; 6.50; red. 4.88.

14	0.50		0.38	36.62
16	0.80	0.30	0.60	36.40
18	1.20	0.40	0.90	36.10
20	1.70	0.50	1.28	35.72
22	2.20	0.50	1.65	35.35
24	2,85	0.65	2.14	34.86
26	3.55	0.70	2.66	34.34
28	4.20	0.65	3.15	33.85
30	4.95	0.75	3.71	33.29
32	5.70	0.75	4.28	32.72
34	6.50	0.80	4.88	32.12
36	7.30	0.80	5.48	31.52
		0.75		

38	8.05	0.75	6.04	30.94
40	8.80	0.75	6.60	30.40
42	9.55	0.75	7.16	29.84
44	10.30	0.75	7.73	29.27
46	11.00	0.70	8.25	28.75
48	11.70	0.70	8.78	28.22
50	12.40	0.70	9.30	27.70

Stab (32).

Ndl. 13.5.
Max. 104.0; 22.60; red. 16.95.
Wdp. 32.0; 7.00; red. 5.25.

14	1.00		0.75	36.25
16	1.35	0.35	1.01	35.99
18	1.85	0.50	1.39	35.61
20	2.40	0.55	1.80	35.20
22	3.10	0.70	2.33	34.67
24	3.80	0.70	2.85	34.15
26	4.60	0.80	3.45	33.55
28	5.40	0.80	4.05	32.95
30	6.20	0.80	4.65	32.35
32	7.00	0.80	5.25	31.75
34	7.75	0.75	5.81	31.19
36	8.55	0.80	6.41	30.59
38	9.35	0.80	7.01	29.99
40	10.15	0.80	7.61	29.39
42	10.90	0.75	8.18	28.82
44	11.60	0.70	8.70	28.30
46	12.35	0.75	9.26	27.74
48	13.05	0.70	9.79	27.21

Stab (28).

Ndl. 13.0.
Max. 77.50; 18.60; red. 13.95.
Wdp. 24.0; 5.00; red. 3.75.

10	0.40		0.30	36.70
12	0.70	0.30	0:53	36.47
14	1.20	0.50	0.90	36.10
16	1.70	0.50	1.28	35.72
18	2.40	0.70	1.80	35.20
20	3.10	0.70	2.33	34.67
22	4.00	0.90	3.00	34.00
24	5.00	1.00	3.75	33.25
26	6.00	1.00	4.50	32.50
28	6.90	0.90	5.18	31.82

Stab (18).

Ndl. 11.5.
Max. 48.0; 13.50; red. 10.13.
Wdp. 14.0; 5.00; red. 3.75.

6	0.75		0.56	36.44
7	1.15	0.40	0.86	36.14
8	1.55	0.40	1.16	35.84
9	2.05	0.50	1.54	35.46
10	2.65	0.60	1.99	35.01
11	3.20	0.55	2.40	34.60
		0.55		

12	3.75	0.55	2.81	34.19
13	4.40	0.65	3.30	33.70
14	5.00	0.60	3.75	33.25
15	5.55	0.55	4.16	32.84
16	6.10	0.55	4.58	32.42
17	6.70	0.60	5.03	31.97
18	7.25	0.55	5.44	31.56
19	7.80	0.55	5.85	31.15

Minimalmoment.

Ndl. 9.5.
Max. 12.0; 3.80; red. 2.85.

Versuch LXXI. 1/XII. 88
Vorm. u. Nachm.

Anf.-Sp. 66.42 g.
Muskellänge 40 mm.
Muskelmasse 4.401 g.

Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.

Vorm.

Beginn 12 h 6 m.
Schluss 12 h 34 m.

Minimalmoment.

Ndl. 9.0.
Max. 37.0; 14.05; red. 10.54.

Stab (18).

Ndl. 13.0
Max. 49.0; 17.30; red. 12.98.
Wdp. 18.0; 5.70; red. 4.28.

8	0.65		0.49	39.51
9	1.00	0.35	0.75	39.25
10	1.45	0.45	1.09	38.91
11	1.90	0.45	1.43	38.57
12	2.35	0.45	1.76	38.24
13	2.85	0.50	2.14	37.86
14	3.35	0.50	2.51	37.49
15	3.90	0.55	2.93	37.07
16	4.50	0.60	3.38	36.62
17	5.10	0.60	3.83	36.17
18	5.70	0.60	4.28	35.72
19	6.30	0.60	4.73	35.27
20	6.90	0.60	5.18	34.82
21	7.50	0.60	5.63	34.37
22	8.05	0.55	6.04	33.96
23	8.60	0.55	6.45	33.55
24	9.15	0.55	6.86	33.14
25	9.70	0.55	7.28	32.72
26	10.25	0.55	7.69	32.31
27	10.75	0.50	8.06	31.94
28	11.25	0.50	8.44	31.56
29	11.75	0.50	8.81	31.19
30	12.25	0.50	9.19	30.81

Stab (18) wdh.

Ndl. 13.0.
Max. 48.5; 17.00; red. 12.75.
Wdp. 21.0; 6.80; red. 5.10.

10	0.80		0.60	39.40
11	1.20	0.40	0.90	39.10
12	1.65	0.45	1.24	38.76
13	2.15	0.50	1.61	38.39
14	2.65	0.50	1.99	38.01
15	3.20	0.55	2.40	37.60
16	3.80	0.60	2.85	37.15
17	4.40	0.60	3.30	36.70
18	5.00	0.60	3.75	36.35
19	5.60	0.60	4.20	35.80
20	6.20	0.60	4.65	35.35
21	6.80	0.60	5.10	34.90
22	7.40	0.60	5.55	34.45
23	8.00	0.60	6.00	34.00
24	8.60	0.60	6.45	33.55
25	9.20	0.60	6.90	33.10
26	9.80	0.60	7.35	32.65
27	10.40	0.60	7.80	32.20
28	10.95	0.55	8.21	31.79
29	11.50	0.55	8.63	31.37
30	12.00	0.50	9.00	31.00

Stab (24).

Ndl. 13.0.
Max. 74.5; 22.85; red. 17.14.
Wdp. 27.0; 8.25; red. 6.19.

10	0.30		0.23	39.77
12	0.85	0.55	0.64	39.36
14	1.40	0.55	1.05	38.95
16	2.20	0.80	1.65	38.35
18	3.10	0.90	2.33	37.67
20	4.20	1.10	3.15	36.85
22	5.35	1.15	4.01	35.99
24	6.50	1.15	4.88	35.12
26	7.65	1.15	5.74	34.26
28	8.80	1.15	6.60	33.40
30	9.95	1.15	7.46	32.54
32	11.10	1.15	8.33	31.67
34	12.20	1.10	9.15	30.85
36	13.20	1.00	9.90	30.10
38	14.20	1.00	10.65	29.35
40	15.15	0.95	11.36	28.64

Stab (24) wdh.

Ndl. 15.0.
Max. 74.5; 23.60; red. 17.70.
Wdp. 24.0; 7.45; red. 5.59.

10	0.80		0.60	39.40
12	1.35	0.55	1.01	38.99
14	2.20	0.85	1.65	38.35
16	3.10	0.90	2.33	37.67
18	4.10	1.00	3.08	36.92
		1.10		

20	5.20	1.10	3.90	36.10
22	6.30	1.10	4.73	35.27
24	7.45	1.15	5.59	34.41
26	8.60	1.15	6.45	33.55
28	9.70	1.10	7.28	32.72
30	10.80	1.10	8.10	31.90
32	11.90	1.10	8.93	31.07
34	12.90	1.00	9.68	30.32
36	13.90	1.00	10.43	29.57
38	14.90	1.00	11.18	28.82
40	15.85	0.95	11.89	28.11

Stab (28).

Ndl. 14.5.
Max. 99.5; 27.40; red. 20.55.
Wdp. 30.0; 8.25; red. 6.19.

10	0.20		0.15	39.85
12	0.55	0.35	0.41	39.59
14	1.05	0.55	0.79	39.21
16	1.65	0.60	1.24	38.76
18	2.35	0.70	1.76	38.24
20	3.20	0.85	2.40	37.60
22	4.10	0.90	3.08	36.92
24	5.10	1.00	3.83	36.17
26	6.15	1.05	4.61	35.39
28	7.20	1.05	5.40	34.60
30	8.25	1.05	6.19	33.81
32	9.25	1.00	7.94	32.06
34	10.30	1.05	7.73	32.27
36	11.35	1.05	8.51	31.49
38	12.35	1.00	9.26	30.74
40	13.30	0.95	9.98	30.02
42	14.30	1.00	10.73	29.27
44	15.25	0.95	11.44	28.56
46	16.15	0.90	12.11	27.89
48	17.00	0.85	12.75	27.25
50	17.80	0.80	13.35	26.65

Stab (28) wdh.

Ndl. 14.5.
Max. 99.5; 28.35; red. 21.26.
Wdp. 30.0; 8.80; red. 6.60.

10	0.40		0.30	39.70
12	0.80	0.40	0.60	39.40
14	1.30	0.50	0.98	39.02
16	1.95	0.65	1.46	38.54
18	2.75	0.80	2.06	37.98
20	3.65	0.90	2.74	37.26
22	4.60	0.95	3.45	36.55
24	5.65	1.05	4.24	35.76
26	6.70	1.05	5.03	34.97
28	7.75	1.05	5.81	34.19
30	8.80	1.05	6.60	33.40
32	9.85	1.05	7.39	32.61
34	10.90	1.05	8.18	31.82
36	11.95	1.05	8.96	31.04
		1.05		

38	13.00	1.05	9.75	30.25
40	14.00	1.00	10.50	29.50
42	15.00	1.00	11.25	28.75
44	15.90	0.90	11.93	28.07
46	16.80	0.90	12.60	27.40
48	17.70	0.90	13.28	26.72
50	18.55	0.85	13.91	26.09

Stab (32).

Ndl. 14.5.
Max. 119.0; 31.60; red. 23.70.
Wdp. 34.0; 9.60; red. 7.20.

10	0.35		0.26	39.74
12	0.70	0.35	0.53	39.47
14	1.10	0.40	0.83	39.17
16	1.65	0.55	1.24	38.76
18	2.30	0.65	1.73	38.27
20	3.05	0.75	2.29	37.71
22	3.80	0.75	2.85	37.15
24	4.70	0.90	3.53	36.47
26	5.65	0.95	4.24	35.76
28	6.65	1.00	4.99	35.01
30	7.60	0.95	5.70	34.30
32	8.60	1.00	6.45	33.55
34	9.60	1.00	7.20	32.80
36	10.60	1.00	7.95	32.05
38	11.60	1.00	8.70	31.30
40	12.60	1.00	9.45	30.55
42	13.60	1.00	10.20	29.80
44	14.55	0.95	10.91	29.09
46	15.50	0.95	11.63	28.37
48	16.35	0.85	12.26	27.74
50	17.20	0.85	12.90	27.10

Stab (36).

Ndl. 14.0.
Max. 152.5; 34.10; red. 25.58.
Wdp. 36.0; 8.35; red. 6.26.

16	1.00		0.75	39.25
18	1.40	0.40	1.05	38.95
20	1.95	0.55	1.46	38.54
22	2.55	0.60	1.91	38.09
24	3.30	0.75	2.48	37.52
26	4.05	0.85	3.04	36.96
28	4.80	0.75	3.60	36.40
30	5.65	0.85	4.24	35.76
32	6.55	0.90	4.91	35.09
34	7.45	0.90	5.59	34.41
36	8.35	0.90	6.26	33.74
38	9.25	0.90	6.94	33.06
40	10.15	0.90	7.61	32.39
42	11.05	0.90	8.29	31.71
44	11.90	0.85	8.93	31.07
46	12.75	0.85	9.56	30.44
48	13.60	0.85	10.20	29.80
50	14.45	0.85	10.84	29.16
		0.85		

52	15.30	0.85	11.48	28.52
54	16.05	0.75	12.04	27.96
56	16.75	0.70	12.56	27.44
58	17.50	0.75	13.13	26.87
60	18.20	0.70	13.65	26.35

Stab (40).

Ndl. 13.5.
Max. 179.5; 36.95; red. 27.71.
Wdp. 43.0; 9.00; red. 6.75.

20	1.05		0.79	39.21
22	1.45	0.40	1.09	38.91
24	2.00	0.55	1.50	38.50
26	2.60	0.60	1.95	38.05
28	3.25	0.65	2.44	37.56
30	3.90	0.65	2.93	37.07
32	4.60	0.70	3.45	36.55
34	5.40	0.80	4.05	35.95
36	6.20	0.80	4.65	35.35
38	6.95	0.75	5.21	34.79
40	7.70	0.75	5.78	34.22
42	8.55	0.85	6.41	33.59
44	9.40	0.85	7.05	32.95
46	10.25	0.85	7.69	32.31
48	11.05	0.80	8.29	31.71
50	11.85	0.80	8.93	31.07
52	12.55	0.70	9.41	30.59
54	13.30	0.75	9.98	30.02
56	14.05	0.75	10.54	29.46
58	14.80	0.75	11.10	28.90
60	15.50	0.70	11.63	28.37
62	16.20	0.70	12.15	27.85
64	16.90	0.70	12.68	27.32
66	17.55	0.65	13.16	26.84
68	18.20	0.65	13.65	26.35
70	18.85	0.65	14.14	25.86

Stab (48).

Ndl. 13.5.
Hub 45.50; red. 34.13.
Wdp. 44.5; 7.55; red. 5.66.

20	0.80		0.60	39.40
22	1.15	0.35	0.86	39.14
24	1.50	0.35	1.13	38.87
26	1.90	0.40	1.43	38.57
28	2.35	0.45	1.76	38.24
30	2.85	0.50	2.14	37.86
32	3.40	0.55	2.55	37.45
34	3.95	0.55	2.96	37.04
36	4.60	0.65	3.45	36.55
38	5.25	0.65	3.94	36.06
40	5.90	0.65	4.43	35.57
42	6.55	0.65	4.91	35.09
44	7.20	0.65	5.40	34.60
46	7.90	0.70	5.93	34.07
48	8.55	0.65	6.41	33.59
		0.65		

50	9.20	0.65	6.90	33.10
52	9.85	0.65	7.39	32.61
54	10.50	0.65	7.88	32.12
56	11.15	0.65	8.36	31.64
58	11.80	0.65	8.85	31.15
60	12.45	0.65	9.34	30.66
62	13.05	0.60	9.79	30.21
64	13.70	0.65	10.28	29.72
66	14.30	0.60	10.73	29.27
68	14.90	0.60	11.18	28.82
70	15.50	0.60	11.63	28.37
72	16.10	0.60	12.08	27.92
74	16.65	0.55	12.49	27.51
76	17.20	0.55	12.90	27.10
78	17.75	0.55	13.31	26.69
80	18.30	0.55	13.73	26.27
82	18.85	0.55	14.14	25.86
84	19.40	0.55	14.55	25.45
86	19.95	0.55	14.96	25.04
88	20.50	0.55	15.38	24.62
90	21.00	0.50	15.75	24.25

Stab (60).
Ndl. 13.0.
Hub 30.50; red. 22.88.
Wdp. 55.0; 6.70; red. 5.03.

20	0.50		0.38	39.62
22	0.65	0.15	0.49	39.51
24	0.80	0.15	0.60	39.40
26	1.05	0.25	0.79	39.21
28	1.30	0.25	0.98	39.02
30	1.55	0.25	1.16	38.84
32	1.80	0.25	1.35	38.65
34	2.15	0.35	1.61	38.39
36	2.50	0.35	1.88	38.12
38	2.90	0.40	2.18	37.82
40	3.30	0.40	2.48	37.52
42	3.75	0.45	2.81	37.19
44	4.20	0.45	3.15	36.85
46	4.65	0.45	3.49	36.51
48	5.10	0.45	3.83	36.17
50	5.55	0.45	4.16	35.84
52	6.05	0.50	4.54	35.46
54	6.50	0.45	4.88	35.12
56	6.90	0.40	5.18	34.82
58	7.35	0.45	5.51	34.49
60	7.80	0.45	5.85	34.15
62	8.25	0.45	6.19	33.81
64	8.70	0.45	6.53	33.47
66	9.15	0.45	6.86	33.14
68	9.60	0.45	7.20	32.80
70	10.05	0.45	7.54	32.46
72	10.95	0.40	7.84	32.16
74	10.85	0.40	8.14	31.86
76	11.25	0.40	8.44	31.56
78	11.65	0.40	8.74	31.26
80	12.05	0.40	9.04	30.96
		0.40		

82	12.45	0.40	9.34	30.66
84	12.85	0.40	9.64	30.36
86	13.25	0.40	9.94	30.06
88	13.65	0.40	10.24	29.76
90	14.05	0.40	10.54	29.46
92	14.50	0.45	10.88	29.12
94	14.90	0.40	11.18	28.82
96	15.25	0.35	11.44	28.56
98	15.60	0.35	11.70	28.30
100	15.95	0.35	11.96	28.04

Stab (80).
Ndl. 13.0.
Hub 21.80; red. 16.35.

Stab (100).
Ndl. 13.0.
Hub 12.40; red. 9.30.

Stab (122).
Ndl. 12.5.
Hub 8.25; red. 6.19.

Maximalmoment.
Ndl. 12.0.
Hub 4.85; red. 3.64.

Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.

Nachm.
Beginn 2 h 46 m.
Schluss 3 h 17 m.

Maximalmoment.
Ndl. 6.0.
Hub 0.85; red. 0.64.

Maximalmoment wdh.
Ndl. 6.0.
Hub 1.05; red. 0.79.

Stab (122).
Ndl. 6.0.
Hub 3.45; red. 2.59.

Stab (100).
Ndl. 6.5.
Hub 4.70; red. 3.53.

Stab (80).
Ndl. 7.0.
Hub 7.05; red. 5.29.

Stab (60).
Ndl. 6.5.
Hub 10.55; red. 7.91.

Stab (48).
Ndl. 6.0.
Max. 149.0; 12.25; red. 9.19.
Wdp. ?.

24	0.40		0.30	39.70
26	0.55	0.15	0.41	39.59
28	0.70	0.15	0.53	39.47
30	0.90	0.20	0.68	39.32
32	1.10	0.20	0.83	39.17
34	1.35	0.25	1.01	38.99
36	1.60	0.25	1.20	38.80
38	1.85	0.25	1.39	38.61
40	2.20	0.35	1.65	38.35
42	2.55	0.35	1.91	38.09
44	2.85	0.35	2.14	37.86
46	3.15	0.30	2.36	37.64
48	3.50	0.35	2.63	37.37
50	3.80	0.30	2.85	37.15
52	4.10	0.30	3.08	36.92
54	4.40	0.30	3.30	36.70
56	4.75	0.35	3.56	36.44
58	5.10	0.35	3.83	36.17
60	5.40	0.30	4.05	35.95
62	5.70	0.30	4.28	35.72
64	6.00	0.30	4.50	35.50
66	6.30	0.30	4.73	35.27
68	6.60	0.30	4.95	35.05
70	6.85	0.25	5.14	34.86
72	7.10	0.25	5.33	34.67
74	7.35	0.25	5.51	34.49
76	7.60	0.25	5.70	34.30
78	7.85	0.25	5.89	34.11
80	8.10	0.25	6.08	33.92
82	8.35	0.25	6.26	33.74
84	8.60	0.25	6.45	33.55
86	8.80	0.20	6.60	33.40
88	9.00	0.20	6.75	33.25
90	9.20	0.20	6.90	33.10

Stab (40).
Ndl. 6.0.
Max. 121.0; 12.35; red. 9.26.
Wdp. 51.0; 5.20; red. 3.90.

20	0.30		0.23	39.77
22	0.45	0.15	0.34	39.66
24	0.60	0.15	0.45	39.55
26	0.80	0.20	0.60	39.40
28	1.00	0.20	0.75	39.25
30	1.30	0.30	0.98	39.02
32	1.60	0.30	1.20	38.80
34	1.90	0.30	1.43	38.57
36	2.20	0.30	1.65	38.35
38	2.60	0.40	1.95	38.05
40	3.00	0.40	2.25	37.75
42	3.40	0.40	2.55	37.45
44	3.75	0.35	2.81	37.19
46	4.15	0.40	3.11	36.89
		0.40		

48	4.55	0.40	3.41	36.59
50	4.95	0.40	3.71	36.29
52	5.40	0.45	4.05	35.95
54	5.80	0.40	4.35	35.65
56	6.15	0.35	4.61	35.39
58	6.50	0.35	4.88	35.12
60	6.90	0.30	5.18	34.82
62	7.25	0.35	5.44	34.56
64	7.60	0.35	5.70	34.30
66	7.95	0.35	5.96	34.04
68	8.25	0.30	6.19	33.81
70	8.50	0.25	6.38	33.62
72	8.80	0.30	6.60	33.40
74	9.10	0.30	6.83	33.17
76	9.40	0.30	7.05	32.95
78	9.65	0.25	7.24	32.76
80	9.80	0.15	7.35	32.65

Stab (36).

Ndl. 6.0.
Max. 103.0; 12.30; red. 9.23.
Wdp. 39.0; 3.95; red. 2.96.

20	0.55		0.41	39.59
22	0.80	0.25	0.60	39.40
24	1.10	0.30	0.83	39.17
26	1.40	0.30	1.05	38.95
28	1.70	0.30	1.28	38.72
30	2.00	0.30	1.50	38.50
32	2.40	0.40	1.80	38.20
34	2.80	0.40	2.10	37.90
36	3.25	0.45	2.44	37.56
38	3.70	0.45	2.78	37.22
40	4.20	0.50	3.15	36.85
42	4.65	0.45	3.49	36.51
44	5.10	0.45	3.83	36.17
46	5.55	0.45	4.16	35.84
48	6.00	0.45	4.50	35.50
50	6.45	0.45	4.84	35.16
52	6.90	0.45	5.18	34.82
54	7.35	0.45	5.51	34.49
56	7.80	0.45	5.85	34.15
58	8.20	0.40	6.15	33.85
60	8.60	0.40	6.45	33.55
62	8.95	0.35	6.71	33.29
64	9.30	0.35	6.98	33.02
66	9.60	0.30	7.20	32.80
68	9.85	0.25	7.39	32.61
70	10.10	0.25	7.58	32.42

Stab (32).

Ndl. 6.0.
Max. 89.0; 11.45; red. 8.59.
Wdp. 39.0; 4.35; red. 3.26.

20	0.50		0.38	39.62
22	0.80	0.30	0.60	39.40
24	1.10	0.30	0.83	39.17
26	1.45	0.35	1.09	38.91
		0.35		

28	1.80	0.35	1.35	38.65
30	2.20	0.40	1.65	38.35
32	2.60	0.40	1.95	38.05
34	3.10	0.50	2.33	37.67
36	3.60	0.50	2.70	37.30
38	4.10	0.50	3.08	36.92
40	4.60	0.50	3.45	36.55
42	5.10	0.50	3.83	36.17
44	5.60	0.50	4.20	35.80
46	6.10	0.50	4.58	35.42
48	6.55	0.45	4.91	35.09
50	7.00	0.45	5.25	34.75
52	7.45	0.45	5.59	34.41
54	7.90	0.45	5.93	34.07
56	8.30	0.40	6.23	33.77
58	8.70	0.40	6.53	33.47
60	9.00	0.30	6.75	33.25
62	9.30	0.30	6.98	33.02
64	9.60	0.30	7.20	32.80
66	9.90	0.30	7.43	32.57
68	10.15	0.25	7.61	32.39
70	10.40	0.25	7.80	32.20

Stab (28).

Ndl. 5.5.
Max. 74.5; 11.10; red. 8.33.
Wdp. 36.0; 4.90; red. 3.68.

16	0.55		0.41	39.59
18	0.80	0.25	0.60	39.40
20	1.10	0.30	0.83	39.17
22	1.40	0.30	1.05	38.95
24	1.75	0.35	1.31	38.69
26	2.25	0.50	1.69	38.31
28	2.70	0.45	2.03	37.97
30	3.20	0.50	2.40	37.60
32	3.75	0.55	2.81	37.19
34	4.30	0.55	3.23	36.77
36	4.90	0.60	3.68	36.32
38	5.45	0.55	4.09	35.91
40	6.05	0.60	4.54	35.46
42	6.55	0.50	4.91	35.09
44	7.05	0.50	5.29	34.71
46	7.55	0.50	5.66	34.34
48	8.05	0.50	6.04	33.96
50	8.50	0.45	6.38	33.62
52	8.90	0.40	6.68	33.32
54	9.30	0.40	6.98	33.02
56	9.60	0.30	7.20	32.80
58	9.90	0.30	7.43	32.57
60	10.20	0.30	7.65	32.35

Stab (24).

Ndl. 5.0.
Max. 61.0; 9.55; red. 7.16.
Wdp. 34.0; 4.70; red. 3.53.

14	0.25		0.19	39.81
16	0.45	0.20	0.34	39.66
		0.25		

18	0.70	0.25	0.53	39.47
20	0.95	0.25	0.71	39.29
22	1.40	0.45	1.05	38.95
24	1.90	0.50	1.43	38.57
26	2.40	0.50	1.80	38.20
28	2.95	0.55	2.21	37.79
30	3.55	0.60	2.66	37.34
32	4.10	0.55	3.08	36.92
34	4.70	0.60	3.53	36.47
36	5.30	0.60	3.98	36.02
38	5.85	0.55	4.39	35.61
40	6.40	0.55	4.80	35.20
42	6.95	0.55	5.21	34.79
44	7.45	0.50	5.59	34.41
46	7.90	0.45	5.93	34.07
48	8.30	0.40	6.23	33.77
50	8.65	0.35	6.49	33.51

Stab (18).

Ndl. 4.5.
Max. 42.0; 8.10; red. 6.08.
Wdp. 20.0; 3.00; red. 2.25.

10	0.30		0.23	39.77
12	0.60	0.30	0.45	39.55
14	1.10	0.50	0.83	39.17
16	1.60	0.50	1.20	38.20
18	2.30	0.70	1.73	38.27
20	3.00	0.70	2.25	37.75
22	3.70	0.70	2.78	37.22
24	4.40	0.70	3.30	36.70
26	5.05	0.65	3.79	36.21
28	5.70	0.65	4.28	35.72
30	6.25	0.55	4.69	35.31
32	6.75	0.50	5.06	34.94
34	7.25	0.50	5.44	34.56
36	7.60	0.35	5.70	34.30
38	7.90	0.30	5.93	34.07
40	8.20	0.30	6.15	33.85

Minimalmoment.

Ndl. 4.0.
Max. 36.0; 6.75; red. 5.06.
Wdp. 12.5; 1.85; red. 1.39.

6	0.15		0.11	39.89
7	0.30	0.15	0.23	39.77
8	0.50	0.20	0.38	39.62
9	0.75	0.25	0.56	39.44
10	1.05	0.30	0.83	39.17
11	1.35	0.30	1.01	38.99
12	1.65	0.30	1.24	38.76
13	2.00	0.35	1.50	38.50
14	2.30	0.30	1.73	38.27
15	2.55	0.25	1.91	38.09
16	2.80	0.25	2.10	37.90
17	3.10	0.30	2.33	37.67
18	3.35	0.25	2.51	37.49
19	3.60	0.25	2.70	37.30
20	3.85	0.25	2.89	37.11

B. Begonnen mit der Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.

Versuch XXXIX. 22/X. 88
Vorm. u. Nachm.

Anf.-Sp. 66.42 g.
Muskellänge 36 mm.
Muskelmasse 3.929 g.

Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.

Beginn 11 h 20 m.
Schluss 11 h 41 m.

Stab (60).

Ndl. 12.5.
Max. 255.0; 22.10; red. 16.58.
Wdp. 44.0; 4.05; red. 3.04.

20	0.60		0.45	35.55
22	0.80	0.20	0.60	35.40
24	1.00	0.20	0.75	35.25
26	1.25	0.25	0.94	35.06
28	1.50	0.25	1.13	34.87
30	1.75	0.25	1.31	34.69
32	2.00	0.25	1.50	34.50
34	2.30	0.30	1.73	34.27
36	2.65	0.35	1.99	34.01
38	3.00	0.35	2.25	33.75
40	3.35	0.35	2.51	33.49
42	3.70	0.35	2.78	33.22
44	4.05	0.35	3.04	32.96
46	4.40	0.35	3.30	32.70
48	4.75	0.35	3.56	32.44
50	5.10	0.35	3.83	32.17
52	5.45	0.35	4.09	31.91
54	5.80	0.35	4.35	31.65
56	6.10	0.30	4.58	31.42
58	6.40	0.30	4.80	31.20
60	6.70	0.30	5.03	30.97
62	7.00	0.30	5.25	30.75
64	7.30	0.30	5.48	30.52
66	7.60	0.30	5.70	30.30
68	7.90	0.30	5.93	30.07
70	8.20	0.30	6.15	29.85

Stab (48).

Ndl. 14.0.
Max. 226.0; 31.05; red. 23.29.
Wdp. 42.0; 6.35; red. 4.76.

20	1.10		0.83	35.17
22	1.45	0.35	1.09	34.93
24	1.85	0.40	1.39	34.61
26	2.30	0.45	1.73	34.27
28	2.75	0.45	2.06	33.94
30	3.20	0.45	2.40	33.60
32	3.65	0.45	2.74	33.26
34	4.20	0.55	3.15	32.85
		0.55		
36	4.75	0.55	3.56	32.44
38	5.30	0.55	3.98	32.02
40	5.85	0.55	4.39	31.61
42	6.35	0.50	4.76	31.24
44	6.90	0.55	5.18	30.82
46	7.50	0.60	5.63	30.37
48	8.00	0.50	6.00	30.00
50	8.55	0.55	6.41	29.59
52	9.10	0.55	6.83	29.17
54	9.60	0.50	7.20	28.80
56	10.10	0.50	7.58	28.42
58	10.60	0.50	7.95	28.05
60	11.10	0.50	8.33	27.67
62	11.60	0.50	8.70	27.30
64	12.10	0.50	9.08	26.92
66	12.60	0.50	9.45	26.55
68	13.05	0.45	9.79	26.21
70	13.50	0.45	10.13	25.87

Stab (36).

Ndl. 14.0.
Max. 148.0; 31.70; red. 23.78.
Wdp. 32.0; 6.95; red. 5.21.

10	0.50		0.38	35.62
12	0.70	0.20	0.53	35.47
14	1.00	0.30	0.75	35.25
16	1.30	0.30	0.98	35.02
18	1.75	0.45	1.31	34.69
20	2.30	0.55	1.73	34.27
22	3.00	0.70	2.25	33.75
24	3.70	0.70	2.78	33.22
26	4.40	0.70	3.30	32.70
28	5.25	0.85	3.94	32.06
30	6.10	0.85	4.58	31.42
32	6.95	0.85	5.21	30.79
34	7.80	0.85	5.85	30.15
36	8.65	0.85	6.49	29.51
38	9.50	0.85	7.13	28.87
40	10.30	0.80	7.73	28.27
42	11.10	0.80	8.33	27.67
44	11.90	0.80	8.93	27.07
46	12.65	0.75	9.49	26.51
48	13.45	0.80	10.09	25.91
50	14.20	0.75	10.65	25.35
52	14.95	0.75	11.21	24.79
54	15.65	0.70	11.74	24.26
56	16.35	0.70	12.26	23.74
58	17.00	0.65	12.75	23.25
60	17.60	0.60	13.20	22.80

Stab (28).

Ndl. 12.0.
Max. 97.5: 26.05; red. 19.54.
Wdp. 24.0: 6.20; red. 4.65.

10	0.45		0.34	35.66
12	1.00	0.55	0.75	35.25
14	1.65	0.65	1.24	34.76
16	2.35	0.70	1.76	34.24
18	3.20	0.85	2.40	33.60
20	4.10	0.90	3.08	32.98
22	5.10	1.00	3.83	32.17
24	6.20	1.10	4.65	31.35
26	7.30	1.10	5.48	30.52
28	8.25	0.95	6.19	29.81
30	9.20	0.95	6.90	29.10
32	10.20	1.00	7.65	28.35
34	11.20	1.00	8.40	27.60
36	12.15	0.95	9.11	26.89
38	13.05	0.90	9.79	26.21
40	13.90	0.85	10.43	25.57

Stab (28) wdh.

Ndl. 12.0
Max. 97.5; 25.55; red. 19.16.
Wdp. 26.0; 7.10; red. 5.33.

10	0.60		0.45	35.55
12	1.15	0.55	0.86	35.14
14	1.70	0.55	1.28	34.72
16	2.40	0.70	1.80	34.20
18	3.20	0.80	2.10	33.90
20	4.10	0.90	3.08	32.92
22	5.10	1.00	3.83	32.17
24	6.10	1.00	4.58	31.42
26	7.10	1.00	5.33	30.67
28	8.10	1.00	6.08	29.92
30	9.10	1.00	6.83	29.17
32	10.10	1.00	7.58	28.42
34	11.00	0.90	8.25	27.75
36	11.90	0.90	8.93	27.07
38	12.80	0.90	9.60	26.40
40	13.70	0.90	10.28	25.72

Stab (24).

Ndl. 10.5.
Max. 69.5; 20.85; red. 15.64.
Wdp 23.0; 7.15; red. 5.36.

10	0.75		0.56	35.44
12	1.40	0.65	1.05	34.95
14	2.25	0.85	1.69	34.31
16	3.25	1.00	2.44	33.56
18	4.30	1.05	3.23	32.77
20	5.40	1.10	4.05	31.95
22	6.55	1.15	4.91	31.09
24	7.70	1.15	5.78	30.22
26	8.85	1.15	6.64	29.36
28	9.95	1.10	7.46	28.54
30	10.95	1.00	8.21	27.79

Stab (18).

Ndl. 10.0.
Max. 43.5; 15.15; red. 11.36.
Wdp. 17.5; 6.10; red. 4.58.

6	0.10	0.30	0.08	35.92
7	0.40	0.35	0.30	35.70
8	0.75	0.45	0.56	35.44
9	1.20	0.45	0.90	35.10
10	1.65	0.55	1.24	34.76
11	2.20	0.60	1.65	34.35
12	2.80	0.60	2.10	33.90
13	3.40	0.60	2.55	33.45
14	4.00	0.60	3.00	33.00
15	4.60	0.60	3.45	32.55
16	5.20	0.60	3.90	32.10
17	5.80	0.60	4.35	31.65
18	6.40	0.60	4.80	31.20
19	7.00	0.60	5.25	30.75
20	7.60	0.60	5.70	30.30
21	8.20	0.60	6.15	29.85
22	8.80	0.60	6.60	29.40
23	9.40	0.60	7.05	28.95
24	10.00	0.50	7.50	28.50
25	10.50		7.88	28.12

Minimalmoment.

Ndl. 8.5.
Max. 28.5; 10.25; red. 7.69.

Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.

Beginn 2 h 58 m.
Schluss 3 h 19 m.

Minimalmoment.

Ndl. 8.0.
Max. 27.5; 8.25; red. 6.19.

Stab (18).

Ndl. 9.5.
Max. 42.0; 11.25; red. 8.44.
Wdp. 14.5; 2.95; red. 2.21.

8	0.50	0.25	0.38	35.62
9	0.75	0.30	0.56	35.44
10	1.05	0.30	0.79	35.21
11	1.35	0.45	1.01	34.99
12	1.80	0.45	1.35	34.65
13	2.25	0.45	1.69	34.31
14	2.70	0.50	2.03	33.97
15	3.20	0.45	2.40	33.60
16	3.65	0.45	2.74	33.26
17	4.10	0.45	3.08	32.92
18	4.55	0.45	3.41	32.59
19	5.00	0.40	3.75	32.25
20	5.40		4.05	31.95

Stab (24).

Ndl. 9.0.
Max. 64.75; 14.50; red. 10.88.
Wdp. 22.5; 4.55; red. 3.41.

10	0.45	0.25	0.34	35.66
11	0.70	0.25	0.53	35.47
12	0.95	0.25	0.71	35.29
13	1.20	0.25	0.90	35.10
14	1.45	0.25	1.09	34.93
15	1.70	0.25	1.28	34.72
16	1.95	0.35	1.46	34.54
17	2.30	0.40	1.73	34.27
18	2.70	0.40	2.03	33.97
19	3.10	0.40	2.33	33.67
20	3.50	0.40	2.63	33.37
21	3.90	0.40	2.93	33.07
22	4.30	0.50	3.23	32.77
23	4.80	0.40	3.60	32.40
24	5.20	0.40	3.90	32.10
25	5.60	0.40	4.20	31.80
26	6.00	0.40	4.50	31.50
27	6.40	0.40	4.80	31.30
28	6.80	0.40	5.10	30.90
29	7.20	0.40	5.40	30.60
30	7.60	0.40	5.70	30.30
31	8.00	0.40	6.00	30.00
32	8.40	0.40	6.30	29.70
33	8.80	0.35	6.60	29.40
34	9.15	0.30	6.86	29.14
35	9.45		7.09	28.91

Stab (28).

Ndl. 8.5.
Max. 82.0; 16.20; red. 12.15.
Wdp. 29.0; 5.65; red. 4.24.

10	0.20	0.20	0.15	35.85
12	0.40	0.40	0.30	35.70
14	0.80	0.40	0.60	35.40
16	1.20	0.55	0.90	35.10
18	1.75	0.55	1.31	34.69
20	2.30	0.70	1.73	34.27
22	3.00	0.70	2.25	33.75
24	3.70	0.80	2.78	33.22
26	4.50	0.75	3.38	32.62
28	5.25	0.75	3.94	32.06
30	6.00	0.75	4.50	31.50
32	6.75	0.70	5.06	30.94
34	7.45	0.75	5.59	30.41
36	8.20	0.70	6.15	29.85
38	8.90	0.65	6.68	29.32
40	9.55	0.65	7.16	28.84
42	10.20	0.60	7.65	28.35
44	10.80	0.55	8.10	27.90
46	11.35	0.55	8.51	27.49
48	11.90	0.55	8.93	27.07
50	12.45		9.34	26.66

Stab (36).

Ndl. 8.5.
Max. 115.0; 17.70; red. 13.28.
Wdp. 37.0; 6.00; red. 4.50.

10	0.05	0.15	0.04	39.96
12	0.20	0.15	0.15	39.85
14	0.35	0.20	0.26	39.74
16	0.55	0.35	0.41	39.59
18	0.90	0.40	0.68	35.32
20	1.30	0.50	0.98	35.02
22	1.80	0.50	1.35	34.65
24	2.30	0.50	1.73	34.27
26	2.80	0.55	2.10	33.90
28	3.35	0.55	2.51	33.49
30	3.90	0.60	2.93	33.07
32	4.50	0.60	3.38	32.62
34	5.10	0.60	3.83	32.17
36	5.70	0.60	4.28	31.72
38	6.30	0.60	4.73	31.27
40	6.90	0.60	5.18	30.82
42	7.50	0.60	5.63	30.37
44	8.10	0.55	6.08	29.92
46	8.65	0.55	6.49	29.51
48	9.20	0.50	6.90	29.10
50	9.70		7.28	28.72

Stab (48).

Ndl. 8.0.
Max. 160.0; 13.75; red. 10.31.
Wdp. 40.0; 3.40; red. 2.55.

20	0.45	0.25	0.34	35.66
22	0.70	0.25	0.53	35.47
24	0.95	0.25	0.71	35.29
26	1.20	0.25	0.90	35.10
28	1.45	0.25	1.09	34.91
30	1.70	0.30	1.28	34.72
32	2.00	0.35	1.50	34.50
34	2.35	0.40	1.76	34.24
36	2.75	0.35	2.06	33.94
38	3.10	0.30	2.33	33.67
40	3.40	0.35	2.55	33.45
42	3.75	0.35	2.81	33.19
44	4.10	0.40	3.08	32.92
46	4.50	0.30	3.38	32.62
48	4.80	0.40	3.60	32.40
50	5.20	0.30	3.90	32.10
52	5.50	0.30	4.13	31.87
54	5.80	0.40	4.35	31.65
56	6.20	0.35	4.65	31.35
58	6.55	0.20	4.91	31.09
60	6.75		5.06	30.94

Stab (60).

Ndl. 7.5.
Max. 178.0; 8.95; red. 6.71.
Wdp. 42.0; 2.00; red. 1.50.

20	0.20	0.10	0.15	35.85
22	0.30	0.10	0.23	35.77
24	0.40	0.15	0.30	35.60
26	0.55	0.15	0.41	35.59
28	0.70	0.15	0.53	35.47
30	0.85	0.15	0.64	35.34
32	1.00	0.20	0.75	35.25
34	1.20	0.20	0.90	35.10
36	1.40	0.20	1.05	34.95
38	1.60	0.20	1.20	34.80
40	1.80	0.20	1.35	34.65
42	2.00	0.20	1.50	34.50
44	2.20	0.20	1.65	34.35
46	2.40	0.20	1.80	34.20
48	2.60	0.20	1.95	34.05
50	2.80	0.20	2.10	33.90
52	3.00	0.20	2.25	33.75
54	3.20	0.20	2.40	33.60
56	3.40	0.20	2.55	33.45
58	3.60	0.15	2.70	33.30
60	3.75	0.15	2.81	33.19
62	3.90	0.20	2.93	33.07
64	4.10	0.15	3.08	32.92
66	4.25	0.15	3.19	32.81
68	4.40	0.15	3.30	32.70
70	4.55		3.41	32.59

Versuch XLII. 26 X. 88
Vorm.

Anf.-Sp. 66.42 g.
Muskellänge 37 mm.
Muskelmasse 3.755 g.

Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.

Beginn 11 h 26 m.
Schluss 12 h 0 m.

Stab (60).

Ndl. 12.0.
Max. 270.0; 24.85; red. 18.64.
Wdp. 42.0; 3.90; red. 2.93.

20	0.75	0.15	0.56	36.44
22	0.90	0.20	0.68	36.32
24	1.10	0.20	0.83	36.17
26	1.30	0.30	0.98	36.02
28	1.60	0.30	1.20	35.80
30	1.90	0.30	1.43	35.57
32	2.20	0.30	1.65	35.35
34	2.50	0.30	1.88	35.12
36	2.80	0.35	2.10	34.90
38	3.15	0.35	2.36	34.64
40	3.50	0.40	2.63	34.37
42	3.90	0.40	2.93	34.07
44	4.30	0.35	3.23	33.77
46	4.65	0.35	3.49	33.51
		0.35		
48	5.00	0.35	3.75	33.25
50	5.35	0.35	4.01	32.99
52	5.70	0.35	4.28	32.72
54	6.05	0.35	4.64	32.36
56	6.40	0.35	4.80	32.20
58	6.75	0.35	5.06	31.94
60	7.10	0.30	5.33	31.67
62	7.40	0.35	5.55	31.45
64	7.75	0.30	5.81	31.19
66	8.05	0.35	6.04	30.96
68	8.40	0.30	6.30	30.70
70	8.70		6.53	30.47

Stab (48).

Ndl. 14.0.
Max. 231.0; 32.60; red. 24.45.
Wdp. 39.0; 5.80; red. 4.35.

20	1.00	0.40	0.75	36.25
22	1.40	0.45	1.05	35.95
24	1.85	0.45	1.39	35.61
26	2.30	0.45	1.73	35.27
28	2.75	0.45	2.06	34.94
30	3.20	0.55	2.40	34.60
32	3.75	0.60	2.81	34.19
34	4.35	0.55	3.26	33.74
36	4.90	0.60	3.68	33.32
38	5.50	0.60	4.13	32.87
40	6.10	0.55	4.58	32.42
42	6.65	0.55	4.99	32.01
44	7.20	0.50	5.40	31.60
46	7.70	0.55	5.78	31.22
48	8.25	0.40	6.19	30.81
50	8.65	0.45	6.49	30.51
52	9.10	0.45	6.83	30.17
54	9.55	0.40	7.16	29.84
56	9.95	0.50	7.46	29.54
58	10.45	0.50	7.84	29.16
60	10.95	0.45	8.21	28.79
62	11.40	0.50	8.55	28.45
64	11.90	0.50	8.93	28.07
66	12.40	0.45	9.30	27.70
68	12.85	0.50	9.64	27.36
70	13.35	0.45	10.01	26.99
72	13.80		10.35	26.65

Stab (36).

Ndl. 12.0.
Max. 144.0; 28.70; red. 21.53.
Wdp. 35.0; 7.70; red. 5.78.

20	2.15	0.60	1.61	35.39
22	2.75	0.70	2.06	34.94
24	3.45	0.75	2.59	34.41
26	4.20	0.75	3.15	33.85
28	4.95	0.75	3.71	33.29
30	5.70	0.75	4.28	32.72
32	6.45	0.80	4.84	32.16
		0.80		
34	7.25	0.85	5.44	31.56
36	8.10	0.75	6.08	30.92
38	8.85	0.75	6.64	30.36
40	9.60	0.75	7.20	29.80
42	10.35	0.75	7.76	29.24
44	11.10	0.70	8.33	28.67
46	11.80	0.70	8.85	28.15
48	12.50	0.70	9.38	27.62
50	13.20	0.65	9.90	27.10
52	13.85	0.65	10.39	26.61
54	14.50	0.65	10.88	26.12
56	15.15	0.65	11.36	25.64
58	15.80	0.60	11.85	25.15
60	16.40		12.30	24.70

Stab (28).

Ndl. 10.0.
Max. 96.0; 23.95; red. 17.96.
Wdp. 24.0; 6.20; red. 4.65.

10	0.45	0.30	0.34	36.66
12	0.75	0.55	0.56	36.44
14	1.30	0.55	0.98	36.02
16	1.85	0.65	1.39	35.61
18	2.50	0.85	1.88	35.12
20	3.35	0.90	2.51	34.49
22	4.25	0.95	3.19	33.81
24	5.20	1.00	3.90	33.10
26	6.20	1.00	4.65	32.35
28	7.20	0.95	5.40	31.60
30	8.15	0.95	6.11	30.89
32	9.10	0.90	6.83	30.17
34	10.00	0.90	7.50	29.50
36	10.90	0.90	8.18	28.82
38	11.80	0.80	8.85	28.15
40	12.60		9.45	27.55

Stab (24).

Ndl. 9.0.
Max. 69.0; 19.00; red. 14.25.
Wdp. 22.0; 5.65; red. 4.24.

10	0.60	0.60	0.45	36.55
12	1.20	0.65	0.90	36.10
14	1.85	0.85	1.39	35.61
16	2.70	0.90	2.03	34.97
18	3.60	1.00	2.70	34.30
20	4.60	1.05	3.45	33.55
22	5.65	1.05	4.24	32.76
24	6.70	1.00	5.03	31.97
26	7.70	1.00	5.78	31.22
28	8.70	0.90	6.53	30.47
30	9.60		7.20	29.80

Stab (18).

Ndl. 8.0.
Max. 45.0; 14.65; red. 10.99.
Wdp. 19.5; 6.10; red. 4.58.

8	0.35	0.25	0.26	36.74
9	0.60	0.40	0.45	36.55
10	1.00	0.40	0.75	36.25
11	1.40	0.40	1.05	35.95
12	1.80	0.50	1.35	35.65
13	2.30	0.55	1.73	35.27
14	2.85	0.55	2.14	34.86
15	3.40	0.60	2.55	34.45
16	4.00	0.60	3.00	34.00
17	4.60	0.60	3.45	33.55
18	5.20	0.60	3.90	33.10
19	5.80	0.60	4.35	32.65
20	6.40	0.60	4.80	32.20
21	7.00	0.60	5.25	31.75
22	7.60	0.60	5.70	31.30
23	8.20	0.60	6.15	30.85
24	8.80	0.50	6.60	30.40
25	9.30	0.50	6.98	30.02
26	9.80		7.35	29.65

Minimalmoment.
Ndl. 7.0.
Max. 24.0; 8.35; red. 6.26.

Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.
Beginn 12 h 15 m.
Schluss 12 h 42 m.

Minimalmoment.
Ndl. 7.5.
Max. 22.5; 7.85; red. 5.89.

Stab (18).
Ndl. 8.0.
Max. 42.0; 12.50; red. 9.38.
Wdp. 18.0; 5.20; red. 3.90.

6	0.25	0.15	0.19	36.81
7	0.40	0.30	0.30	36.70
8	0.70	0.30	0.53	36.47
9	1.00	0.35	0.75	36.25
10	1.35	0.35	1.01	35.99
11	1.70	0.45	1.28	35.72
12	2.15	0.45	1.61	35.39
13	2.60	0.45	1.95	35.05
14	3.05	0.55	2.29	34.71
15	3.60	0.50	2.70	34.30
16	4.10	0.50	3.08	33.92
17	4.60	0.60	3.45	33.55
18	5.20	0.50	3.90	33.10
19	5.70	0.60	4.28	32.72
20	6.30	0.50	4.73	32.27
21	6.80	0.50	5.10	31.90
22	7.30	0.50	5.48	31.52
23	7.80	0.50	5.85	31.15
24	8.30	0.40	6.23	30.77
25	8.70		6.53	30.47

Stab (24).
Ndl. 7.5.
Max. 64.5; 15.10; red. 11.33.
Wdp. 23.0; 5.25; red. 3.94.

10	0.50	0.50	0.38	36.62
12	1.00	0.60	0.75	36.25
14	1.60	0.65	1.20	35.80
16	2.25	0.80	1.69	35.31
18	3.05	0.90	2.29	34.71
20	3.95	0.85	2.96	34.04
22	4.80	0.90	3.60	33.40
24	5.70	0.85	4.28	32.72
26	6.55	0.90	4.91	32.09
28	7.45	0.75	5.59	31.41
30	8.20		6.15	30.85

Stab (28).
Ndl. 7.5.
Max. 77.5; 15.60; red. 11.70.
Wdp. 29.0; 6.15; red. 4.61.

10	0.30	0.30	0.23	36.87
12	0.60	0.40	0.45	36.55
14	1.00	0.45	0.75	36.25
16	1.45	0.65	1.09	35.91
18	2.10	0.65	1.58	35.42
20	2.75	0.75	2.06	34.94
22	3.50	0.75	2.63	34.37
24	4.25	0.75	3.19	33.81
26	5.00	0.75	3.75	33.25
28	5.75	0.80	4.31	32.69
30	6.55	0.75	4.91	32.09
32	7.30	0.70	5.48	31.52
34	8.00		6.00	31.00

Stab (36).
Ndl. 7.5.
Max. 109.0; 14.25; red. 10.69.
Wdp. ?.

16	0.60	0.30	0.45	36.55
18	0.90	0.40	0.68	36.32
20	1.30	0.40	0.98	36.02
22	1.70	0.40	1.28	35.72
24	2.10	0.55	1.58	35.42
26	2.65	0.55	1.99	35.01
28	3.20	0.45	2.40	34.60
30	3.65	0.50	2.74	34.26
32	4.15	0.45	3.11	33.89
34	4.60	0.40	3.45	33.55
36	5.20	0.50	3.90	33.10
38	5.70	0.50	4.28	32.72
40	6.20		4.65	32.35

Stab (48).
Ndl. 7.0.
Max. 124.0; 8.55; red. 6.41.
Wdp. 37.0; 2.60; red. 1.95.

20	0.60	0.20	0.45	36.55
22	0.80	0.20	0.60	36.40
24	1.00	0.20	0.75	36.25
26	1.20	0.20	0.90	36.10
28	1.40	0.25	1.05	35.95

		0.25		
30	1.65	0.25	1.24	35.76
32	1.90	0.25	1.43	35.57
34	2.15	0.30	1.61	35.39
36	2.45	0.30	1.84	35.16
38	2.75	0.30	2.06	34.94
40	3.05	0.25	2.29	34.71
42	3.30	0.25	2.48	34.52
44	3.55	0.25	2.66	34.34
46	3.80	0.25	2.85	34.15
48	4.05	0.25	3.04	33.96
50	4.30	0.20	3.23	33.77
52	4.50	0.20	3.38	33.62
54	4.70	0.20	3.53	33.47
56	4.90	0.20	3.68	33.32
58	5.10	0.20	3.83	33.17
60	5.30		3.98	33.02

Stab (60).
Ndl. 7.0.
Max. 148.0; 5.55; red. 4.16.
Wdp. 36.0; 1.30; red. 0.98.

20	0.20	0.10	0.15	36.85
22	0.30	0.10	0.23	36.77
24	0.40	0.15	0.30	36.70
26	0.55	0.15	0.41	36.59
28	0.70	0.15	0.53	36.47
30	0.85	0.15	0.64	36.36
32	1.00	0.15	0.75	36.25
34	1.15	0.15	0.86	36.14
36	1.30	0.15	0.98	36.02
38	1.45	0.15	1.09	35.93
40	1.60	0.15	1.20	35.80
42	1.75	0.15	1.31	35.69
44	1.90	0.15	1.43	35.47
46	2.05	0.15	1.54	35.46
48	2.20	0.10	1.65	35.35
50	2.30		1.73	35.27

Versuch XLIII. 26/X. 88.

Anf.-Sp. 66.42 g.
Muskellänge 36 mm.
Muskelmasse 3.071 g.

Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.

Beginn 3 h 32 m.
Schluss 4 h 7 m.

Stab (60).
Ndl. 16.0.
Max. 243.0; 18.00; red. 13.50.
Wdp. 47.0; 3.85; red. 2.89.

20	0.45	0.15	0.34	35.66
22	0.60	0.20	0.45	35.55

		0.20		
24	0.80		0.60	35.40
		0.25		
26	1.05		0.79	35.21
		0.25		
28	1.30		0.98	35.02
		0.20		
30	1.50		1.13	34.87
		0.25		
32	1.75		1.31	34.69
		0.25		
34	2.00		1.50	34.50
		0.30		
36	2.30		1.73	34.27
		0.30		
38	2.60		1.95	34.05
		0.30		
40	2.90		2.18	33.82
		0.30		
42	3.20		2.40	33.60
		0.25		
44	3.45		2.59	33.41
		0.25		
46	3.70		2.78	33.22
		0.30		
48	4.00		3.00	33.00
		0.30		
50	4.30		3.23	32.77
		0.30		
52	4.60		3.45	32.55
		0.25		
54	4.85		3.64	32.36
		0.30		
56	5.15		3.86	32.14
		0.30		
58	5.45		4.09	31.91
		0.25		
60	5.70		4.28	31.72
		0.30		
62	6.00		4.50	31.50
		0.25		
64	6.25		4.69	31.31
		0.25		
66	6.50		4.88	31.12
		0.25		
68	6.75		5.06	30.94
		0.25		
70	7.00		5.25	30.75
		0.20		
72	7.20		5.40	30.60

Stab (48).

Ndl. 14.0.
Max. 183.0; 21.40; red. 15.83.
Wdp. 43.0; 5.30; red. 3.98.

20	0.60		0.45	35.55
		0.25		
22	0.85		0.64	35.36
		0.35		
24	1.20		0.90	35.10
		0.35		
26	1.55		1.16	34.84
		0.30		
28	1.85		1.39	34.61
		0.40		
30	2.25		1.69	34.31
		0.40		
32	2.65		1.99	34.01
		0.40		
34	3.05		2.29	33.71
		0.45		
36	3.50		2.63	33.37
		0.50		
38	4.00		3.00	33.00
		0.50		
40	4.50		3.38	32.62
		0.50		
42	5.00		3.75	32.25
		0.45		
44	5.45		4.09	31.93
		0.40		
46	5.85		4.39	31.61
		0.40		
48	6.25		4.69	31.31
		0.45		
50	6.70		5.03	30.97
		0.45		
52	7.15		5.36	30.64
		0.40		
54	7.55		5.66	30.34
		0.35		
56	7.90		5.93	30.07
		0.45		
58	8.35		6.26	29.74
		0.35		
60	8.70		6.53	29.43
		0.45		
62	9.15		6.86	29.14
		0.45		
64	9.60		7.20	28.80
		0.35		
66	9.95		7.46	28.54
		0.35		
68	10.30		7.73	28.27
		0.35		
70	10.65		7.99	28.01
		0.35		
72	11.00		8.25	27.75
		0.35		

		0.35		
74	11.35		8.51	27.49
		0.30		
76	11.65		8.74	27.26
		0.35		
78	12.00		9.00	27.00
		0.30		
80	12.30		9.23	26.77

Stab (36).

Ndl. 12.0.
Max. 130.0; 24.85; red. 18.64.
Wdp. 37.5; 8.45; red. 6.34.

20	1.90		1.43	34.57
		0.50		
22	2.40		1.80	34.20
		0.55		
24	3.05		2.29	33.71
		0.70		
26	3.75		2.81	33.19
		0.75		
28	4.50		3.38	32.62
		0.70		
30	5.20		3.90	32.10
		0.70		
32	5.90		4.43	31.57
		0.80		
34	6.70		5.03	30.97
		0.70		
36	7.40		5.55	30.45
		0.70		
38	8.10		6.08	29.92
		0.70		
40	8.80		6.60	29.40
		0.65		
42	9.45		7.09	28.91
		0.65		
44	10.10		7.58	28.42
		0.70		
46	10.80		8.10	27.90
		0.70		
48	11.50		8.63	27.37
		0.70		
50	12.20		9.15	26.85
		0.55		
52	12.75		9.56	26.44
		0.60		
54	13.35		10.01	25.99
		0.50		
56	13.85		10.39	25.61
		0.55		
58	14.40		10.80	25.20
		0.60		
60	15.00		11.25	24.75

Stab (28).

Ndl. 12.0.
Max. 87.0; 20.40; red. 15.30.
Wdp. 27.0; 6.50; red. 4.88.

10	0.35		0.26	35.74
		0.45		
12	0.80		0.60	35.40
		0.50		
14	1.30		0.98	35.02
		0.60		
16	1.90		1.43	34.57
		0.70		
18	2.60		1.95	34.05
		0.80		
20	3.40		2.55	33.45
		0.80		
22	4.20		3.15	32.85
		0.90		
24	5.10		3.83	32.17
		0.90		
26	6.00		4.50	31.50
		1.00		
28	7.00		5.25	30.75
		0.85		
30	7.85		5.89	30.11
		0.85		
32	8.70		6.53	29.47
		0.80		
34	9.50		7.13	28.87
		0.80		
36	10.30		7.73	28.27
		0.80		
38	11.10		8.33	27.67
		0.75		
40	11.85		8.89	27.11

Stab (24).

Ndl. 12.0.
Max. 68.5; 17.30; red. 12.98.
Wdp. 23.0; 5.30; red. 3.98.

10	0.45		0.34	35.66
		0.40		
12	0.85		0.64	35.36
		0.50		
14	1.35		1.01	34.99
		0.75		
16	2.10		1.58	34.42
		0.85		
18	2.95		2.21	33.79
		0.90		
20	3.85		2.89	33.11
		0.95		
22	4.80		3.60	32.40
		1.00		
24	5.80		4.35	31.65
		0.95		
26	6.75		5.06	30.94
		0.95		
28	7.70		5.78	30.22
		0.95		
30	8.65		6.49	29.51
		0.90		
32	9.55		7.16	28.84
		0.90		
34	10.45		7.84	28.16
		0.75		
36	11.20		8.40	27.60
		0.70		
38	11.90		8.93	27.07
		0.70		
40	12.60		9.45	26.55

Stab (18).

Ndl. 11.0
Max. 42.0; 12.65; red. 9.49.
Wdp. 18.0; 5.10; red. 3.83.

8	0.30		0.23	35.77
		0.30		
9	0.60		0.45	35.55
		0.40		
10	1.00		0.75	35.25
		0.40		
11	1.40		1.05	34.95
		0.40		
12	1.80		1.35	34.65
		0.50		
13	2.30		1.73	34.27
		0.50		
14	2.80		2.10	33.90
		0.55		
15	3.35		2.51	33.49
		0.55		
16	3.90		2.93	33.07
		0.60		
17	4.50		3.38	32.62
		0.60		
18	5.10		3.83	32.17
		0.60		
19	5.70		4.28	31.72
		0.55		
20	6.25		4.69	31.31
		0.60		
21	6.85		5.14	30.86
		0.55		
22	7.40		5.55	30.45
		0.45		
23	7.85		5.89	30.11
		0.40		
24	8.25		6.19	29.81
		0.45		
25	8.70		6.53	29.47

Minimalmoment.

Ndl. 10.5.
Max. 25.5; 8.50; red. 6.38.

Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.

Beginn 4 h 9 m.
Schluss 4 h 36 m.

Minimalmoment.

Ndl. 9.0.
Max. 26.0; 7.15; red. 5.36.

Stab (18).

Ndl. 9.0.
Max. 42.0; 12.35; red. 9.26.
Wdp. 18.0; 5.00; red. 3.75.

8	0.50		0.38	35.62
		0.30		
9	0.80		0.60	35.40
		0.35		

10	1.15	0.35	0.86	35.14
11	1.50	0.35	1.13	34.87
12	1.90	0.40	1.43	34.57
13	2.30	0.40	1.73	34.27
14	2.80	0.50	2.10	33.90
15	3.40	0.60	2.55	33.45
16	3.90	0.50	2.93	33.07
17	4.45	0.55	3.34	32.66
18	5.00	0.55	3.75	32.25
19	5.55	0.55	4.16	31.84
20	6.05	0.50	4.54	31.46
21	6.55	0.50	4.91	31.09
22	7.10	0.55	5.33	30.67
23	7.60	0.50	5.70	30.30
24	8.05	0.45	6.04	29.96
25	8.50	0.45	6.38	29.62

Stab (24).

Ndl. 9.5.
Max. 66.5; 16.65; red. 12.49.
Wdp. 24.0; 6.10; red. 4.58.

10	0.55		0.41	35.59
12	1.15	0.60	0.86	35.14
14	1.80	0.65	1.35	34.65
16	2.50	0.70	1.88	34.12
18	3.30	0.80	2.48	33.52
20	4.20	0.90	3.15	32.85
22	5.10	0.90	3.83	32.17
24	6.10	1.00	4.58	31.42
26	7.10	1.00	5.33	30.67
28	7.90	0.80	5.93	30.07
30	8.80	0.90	6.60	29.40
32	9.60	0.80	7.20	28.80
34	10.40	0.80	7.80	28.20
36	11.20	0.80	8.40	27.60
38	11.85	0.65	8.89	27.11
40	12.45	0.60	9.34	26.66

Stab (28).

Ndl. 10.0.
Max. 83.5; 17.45; red. 13.09.
Wdp. 27.0; 5.70; red. 4.28.

10	0.40		0.30	35.70
12	0.70	0.30	0.53	35.47
14	1.10	0.40	0.83	35.17
16	1.70	0.60	1.28	34.72
18	2.30	0.60	1.73	34.27
20	3.00	0.70	2.25	33.75
22	3.70	0.70	2.78	33.22
24	4.50	0.80	3.38	32.62
26	5.30	0.80	3.98	32.02
28	6.10	0.80	4.58	31.42
30	6.90	0.80	5.18	30.82
32	7.70	0.80	5.78	30.22
34	8.40	0.70	6.30	29.70
36	9.10	0.70	6.83	29.17
38	9.80	0.70	7.35	28.65
40	10.50	0.70	7.88	28.12

Stab (36).

Ndl. 9.5
Max. 116.5; 18.30; red. 13.73.
Wdp. 34.0; 5.35; red. 4.01.

20	1.30		0.98	35.02
22	1.80	0.50	1.35	34.65
24	2.40	0.60	1.80	34.20
26	3.00	0.60	2.25	33.75
28	3.50	0.50	2.63	33.37
30	4.10	0.60	3.08	32.92
32	4.70	0.60	3.53	32.47
34	5.35	0.65	4.01	31.99
36	6.00	0.65	4.50	31.50
38	6.60	0.60	4.95	31.05
40	7.20	0.60	5.40	30.60
42	7.70	0.50	5.78	30.22
44	8.30	0.60	6.23	29.77
46	8.80	0.50	6.60	29.40
48	9.30	0.50	6.98	29.02
50	9.80	0.50	7.35	28.65

Stab (48).

Ndl. 9.5.
Max. 153.0; 13.10; red. 9.83.
Wdp. 42.0; 4.10; red. 3.08.

20	0.75		0.56	35.44
22	1.00	0.25	0.75	35.25
24	1.25	0.25	0.94	35.06
26	1.50	0.25	1.13	34.87
28	1.80	0.30	1.35	34.65
30	2.10	0.30	1.58	34.42
32	2.45	0.35	1.84	34.16
34	2.80	0.35	2.10	33.90
36	3.15	0.35	2.36	33.64
38	3.50	0.35	2.63	33.37
40	3.80	0.30	2.85	33.15
42	4.10	0.30	3.08	32.92
44	4.45	0.35	3.34	32.66
46	4.80	0.35	3.60	32.40
48	5.10	0.30	3.83	32.17
50	5.40	0.30	4.05	31.95
52	5.70	0.30	4.28	31.72
54	6.00	0.30	4.50	31.50
56	6.25	0.25	4.69	31.31
58	6.55	0.30	4.91	31.09
60	6.80	0.25	5.10	30.90
62	7.05	0.25	5.29	30.71
64	7.30	0.25	5.48	30.52
66	7.60	0.30	5.70	30.30
68	7.90	0.30	5.93	30.07
70	8.15	0.25	6.11	29.89
72	8.45	0.30	6.34	29.66
74	8.70	0.25	6.53	29.47
76	8.90	0.20	6.68	29.32
78	9.10	0.20	6.83	29.17
80	9.30	0.20	6.98	29.02

Stab (60).

Ndl. 9.0
Max. 172.0; 8.05; red. 6.04.
Wdp. 44.0; 2.25; red. 1.69.

20	0.35		0.26	35.74
22	0.45	0.10	0.34	35.66
24	0.55	0.10	0.41	35.59
26	0.70	0.15	0.53	35.37
28	0.85	0.15	0.64	35.36
30	1.00	0.15	0.75	35.25
32	1.15	0.15	0.86	35.14
34	1.30	0.15	0.98	35.02
36	1.50	0.20	1.13	34.87
38	1.65	0.15	1.24	34.76
40	1.85	0.20	1.39	34.61
42	2.05	0.20	1.54	34.46
44	2.25	0.20	1.69	34.31
46	2.45	0.20	1.84	34.16
48	2.65	0.20	1.99	34.01
50	2.85	0.20	2.14	33.86
52	3.00	0.15	2.25	33.75
54	3.20	0.20	2.40	33.60
56	3.35	0.15	2.51	33.49
58	3.50	0.15	2.63	33.37
60	3.65	0.15	2.74	33.26
62	3.80	0.15	2.85	33.15
64	3.95	0.15	2.96	33.04
66	4.10	0.15	3.08	32.92
68	4.25	0.15	3.19	32.81
70	4.40	0.15	3.30	32.70

Versuch XLIV. 27/X. 88.

Anf.-Sp. 66.42 g.
Muskellänge 39 mm.
Muskelmasse 4.562 g.

Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.

Beginn 11 h 32 m.
Schluss 12 h 10 m.

Stab (60).

Ndl. 10.5.
Max. 240.0; 18.50; red. 13.88.
Wdp. 47.0; 4.15; red. 3.11.

20	0.50		0.38	38.62
22	0.70	0.20	0.53	38.47
24	0.90	0.20	0.68	38.32
26	1.15	0.25	0.86	38.14
28	1.40	0.25	1.05	37.95
30	1.60	0.20	1.20	37.80
32	1.85	0.25	1.39	37.61
34	2.15	0.30	1.61	37.39
36	2.50	0.35	1.88	37.12
38	2.80	0.30	2.10	36.90
		0.30		

		0.30		
40	3.10	0.30	2.33	36.67
42	3.40	0.30	2.55	36.45
44	3.70	0.30	2.78	36.22
46	4.00	0.30	3.00	36.00
48	4.30	0.30	3.23	35.77
50	4.60	0.30	3.45	35.55
52	4.90	0.30	3.68	35.32
54	5.20	0.30	3.90	35.10
56	5.50	0.30	4.13	34.87
58	5.80	0.30	4.35	34.65
60	6.10	0.30	4.58	34.42
62	6.40	0.25	4.80	34.20
64	6.65	0.20	4.99	34.01
66	6.85	0.25	5.14	33.86
68	7.10	0.30	5.33	33.67
70	7.40	0.20	5.55	33.45
72	7.60	0.30	5.70	33.30
74	7.90	0.30	5.93	33.07
76	8.20	0.20	6.15	32.85
78	8.40	0.20	6.30	32.70
80	8.60		6.45	32.55

Stab (48).

Ndl. 10.0.
Max. 179.0; 19.45: red. 14.59.
Wdp. 40.0; 4.40; red. 3.30.

20	0.60	0.30	0.45	38.55
22	0.90	0.30	0.68	38.32
24	1.20	0.30	0.90	38.10
26	1.50	0.35	1.13	37.87
28	1.85	0.35	1.39	37.61
30	2.20	0.40	1.65	37.35
32	2.60	0.45	1.95	37.05
34	3.05	0.45	2.29	36.71
36	3.50	0.40	2.63	36.37
38	3.90	0.50	2.93	36.07
40	4.40	0.45	3.30	35.70
42	4.85	0.35	3.64	35.36
44	5.20	0.45	3.90	35.10
46	5.65	0.45	4.24	34.76
48	6.10	0.40	4.58	34.42
50	6.50	0.40	4.88	34.12
52	6.90	0.40	5.18	33.82
54	7.30	0.35	5.48	33.52
56	7.65	0.35	5.74	33.26
58	8.00	0.35	6.00	33.00
60	8.35		6.26	32.74

Stab (36).

Ndl. 9.0.
Max. 124.0; 21.00; red. 15.75.
Wdp. 33.0; 5.70; red. 4.28.

20	1.70	0.50	1.28	37.72
22	2.20	0.55	1.65	37.35
24	2.75	0.55	2.06	36.94
26	3.30	0.70	2.48	36.52
28	4.00	0.60	3.00	36.00

		0.60		
30	4.60	0.70	3.45	35.55
32	5.30	0.70	3.98	35.02
34	6.00	0.65	4.50	34.50
36	6.65	0.65	4.99	34.01
38	7.30	0.65	5.48	33.52
40	8.00	0.60	6.00	33.00
42	8.60	0.55	6.45	32.55
44	9.15	0.55	6.86	32.14
46	9.70	0.60	7.28	31.72
48	10.30	0.55	7.73	31.27
50	10.85	0.55	8.14	30.86
52	11.40	0.55	8.55	30.45
54	11.95	0.55	8.96	30.04
56	12.50	0.50	9.38	29.62
58	13.00	0.45	9.75	29.25
60	13.45		10.09	28.91

Stab (28).

Ndl. 8.5.
Max. 88.5; 20.20; red. 15.15.
Wdp. 25.0; 5.15; red. 3.86.

10	0.25	0.35	0.19	38.81
12	0.60	0.45	0.45	38.55
14	1.05	0.45	0.79	38.21
16	1.50	0.75	1.13	37.87
18	2.25	0.75	1.69	37.31
20	3.00	0.80	2.25	36.75
22	3.80	0.90	2.85	36.15
24	4.70	0.90	3.53	35.47
26	5.60	0.90	4.20	34.80
28	6.50	0.85	4.88	34.12
30	7.35	0.85	5.51	33.49
32	8.20	0.80	6.15	32.85
34	9.00	0.80	6.75	32.25
36	9.80	0.80	7.35	31.65
38	10.60	0.80	7.95	31.05
40	11.40		8.55	30.45

Stab (24).

Ndl. 8.0.
Max. 64.5; 17.35; red. 13.01.
Wdp. 23.0; 6.10; red. 4.58.

10	0.60	0.60	0.45	38.55
12	1.20	0.70	0.90	38.10
14	1.90	0.80	1.43	37.57
16	2.70	0.90	2.03	36.97
18	3.60	0.90	2.70	36.30
20	4.50	1.05	3.38	35.62
22	5.55	1.05	4.16	34.84
24	6.60	1.05	4.95	34.05
26	7.65	0.95	5.74	33.26
28	8.60	0.90	6.45	32.55
30	9.50	0.85	7.13	31.87
32	10.35		7.76	31.24

Stab (18).

Ndl. 7.5.
Max. 52.5; 12.35; red. 9.26.
Wdp. 17.5; 4.25; red. 3.19.

8	0.20	0.30	0.15	38.85
9	0.50	0.30	0.38	38.62
10	0.80	0.35	0.60	38.40
11	1.15	0.35	0.86	38.14
12	1.50	0.40	1.13	37.87
13	1.90	0.55	1.43	37.57
14	2.45	0.50	1.84	37.16
15	2.95	0.50	2.21	36.79
16	3.45	0.55	2.59	36.41
17	4.00	0.50	3.00	36.00
18	4.50	0.55	3.38	35.62
19	5.05	0.55	3.79	35.21
20	5.60	0.50	4.20	34.80
21	6.10	0.55	4.58	34.42
22	6.65	0.55	4.99	34.01
23	7.20	0.50	5.40	33.60
24	7.70	0.50	5.78	33.22
25	8.20		6.15	32.85

Minimalmoment.

Ndl. 7.0.
Max. 23.5; 7.45; red. 5.59.

Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.

Beginn 12 h 15 m.
Schluss 12 h 31 m.

Minimalmoment.

Ndl. 6.0.
Max. 24.0; 7.35; red. 5.51.

Stab (18).

Ndl. 6.0.
Max. 42.0; 11.80; red. 8.85.
Wdp. 16.5; 3.80; red. 2.85.

8	0.30	0.25	0.23	38.77
9	0.55	0.35	0.41	38.59
10	0.90	0.35	0.68	38.32
11	1.25	0.40	0.94	38.06
12	1.65	0.45	1.24	37.76
13	2.10	0.45	1.58	37.42
14	2.55	0.45	1.91	37.09
15	3.00	0.50	2.25	36.75
16	3.50	0.60	2.63	36.37
17	4.10	0.50	3.08	35.92
18	4.60	0.50	3.45	35.55
19	5.10	0.50	3.83	35.17
20	5.60	0.50	4.20	34.80
21	6.10	0.50	4.58	34.42
22	6.60	0.50	4.95	34.05
23	7.10	0.50	5.33	33.67
24	7.60	0.50	5.70	33.30
25	8.10	0.40	6.08	32.92
26	8.50		6.38	32.62

Stab (24).

Ndl. 6.0.
Max. 61.0; 14.65; red. 10.99.
Wdp. 23.0; 5.35; red. 4.01.

10	0.75		0.56	38.44
12	1.10	0.35	0.83	38.17
14	1.65	0.55	1.24	37.76
16	2.30	0.65	1.73	37.27
18	3.10	0.80	2.33	36.67
20	4.00	0.90	3.00	36.00
22	4.90	0.90	3.68	35.32
24	5.80	0.90	4.35	34.65
26	6.70	0.90	5.03	33.97
28	7.60	0.90	5.70	33.30
30	8.50	0.90	6.38	32.62
32	9.20	0.70	6.90	32.10
34	9.90	0.70	7.43	31.57
36	10.60	0.70	7.95	31.05
38	11.20	0.60	8.40	30.60
40	11.80	0.60	8.85	30.15

Stab (28).

Ndl. 6.0.
Max. 77.0; 15.75; red. 11.81.
Wdp. 26.0; 5.00; red. 3.75.

10	0.25		0.19	38.81
12	0.55	0.30	0.41	38.59
14	1.00	0.45	0.75	38.25
16	1.40	0.40	1.05	37.95
18	2.00	0.60	1.50	37.50
20	2.70	0.70	2.03	36.97
22	3.45	0.75	2.59	36.41
24	4.20	0.75	3.15	35.85
26	5.00	0.80	3.75	35.25
28	5.80	0.80	4.35	34.65
30	6.55	0.75	4.91	34.09
32	7.30	0.75	5.48	33.52

Stab (36).

Ndl. 5.5.
Max. 106.0; 14.45; red. 10.84.
Wdp. 32.0; 4.30; red. 3.23.

20	1.45		1.09	37.91
22	1.75	0.30	1.31	37.69
24	2.20	0.45	1.65	37.35
26	2.70	0.50	2.03	36.97
28	3.20	0.50	2.40	36.60
30	3.75	0.55	2.81	36.19
32	4.30	0.55	3.23	35.77
34	4.85	0.55	3.64	35.36
36	5.40	0.55	4.05	34.95
38	5.90	0.50	4.43	34.57
40	6.40	0.50	4.80	34.20
42	6.90	0.50	5.18	33.82
44	7.40	0.50	5.55	33.45
46	7.85	0.45	5.89	33.11
48	8.30	0.45	6.23	32.77
50	8.75	0.45	6.56	32.44

Stab (48).

Ndl. 5.5.
Max. 129.0; 9.75; red. 7.31.
Wdp. ?.

20	0.60		0.45	38.55
22	0.80	0.20	0.60	38.40
24	1.00	0.20	0.75	38.25
26	1.25	0.25	0.94	38.06
28	1.50	0.25	1.13	37.87
30	1.75	0.25	1.31	37.69
32	2.10	0.35	1.58	37.42
34	2.40	0.30	1.80	37.20
36	2.70	0.30	2.03	36.97
38	3.00	0.30	2.25	36.75
40	3.30	0.30	2.48	36.52
42	3.60	0.30	2.70	36.30
44	3.85	0.25	2.89	36.11
46	4.10	0.25	3.08	35.92
48	4.35	0.25	3.26	35.74
50	4.65	0.30	3.49	35.51
52	4.90	0.25	3.68	35.32
54	5.20	0.30	3.90	35.10
56	5.40	0.20	4.05	34.95
58	5.60	0.20	4.20	34.80
60	5.80	0.20	4.35	34.65
62	6.05	0.25	4.54	34.46
64	6.30	0.25	4.73	34.27
66	6.50	0.20	4.88	34.12
68	6.65	0.15	4.99	34.01
70	6.80	0.15	5.10	33.90

Stab (60).

Ndl. 5.0.
Max. 132.0; 5.55; red. 4.16.

Versuch LVII. 13/XI. 88.

Anf.-Sp. 66.42 g.
Muskellänge 43 mm.
Muskelmasse 5.135 g.

Der Muskel hatte eine eigenthümliche hochrothe Farbe.

Beginn 3 h 37 m.
Schluss 4 h 48 m.

Minimalmoment.

Ndl. 7.0.
Max. 40.5; 13.55; red. 10.16.

Minimalmoment wdh.

Ndl. 7.5.
Max. 41.5; 14.60; red. 10.95.

Maximalmoment.

Ndl. 11.0.
Hub 3.35; red. 2.51.

Maximalmoment wdh.

Ndl. 11.0.
Hub 3.50; red. 2.63.

Maximalmoment wdh.

Ndl. 10.5.
Hub 3.25; red. 2.44.

Stab (122).

Ndl. 11.0.
Hub 7.00; red. 5.25.

Stab (100).

Ndl. 12.0.
Hub 24.40; red. 18.30.

Stab (80).

Ndl. 10.5.
Hub 32.00; red. 24.00.
Wdp. 68.0; 5.55; red. 4.16.

30	0.75		0.56	42.44
32	0.85	0.10	0.64	42.36
34	1.00	0.15	0.75	42.25
36	1.20	0.20	0.90	42.10
38	1.45	0.25	1.09	41.91
40	1.70	0.25	1.28	41.72
42	1.95	0.25	1.46	41.54
44	2.20	0.25	1.65	41.35
46	2.45	0.25	1.84	41.16
48	2.70	0.25	2.03	40.97
50	2.95	0.25	2.21	40.79
52	3.25	0.30	2.44	40.56
54	3.50	0.25	2.63	40.37
56	3.80	0.30	2.85	40.15
58	4.05	0.25	3.04	39.96
60	4.30	0.25	3.23	39.77
62	4.60	0.30	3.45	39.55
64	4.90	0.30	3.68	39.32
66	5.20	0.30	3.90	39.10
68	5.55	0.35	4.16	38.84
70	5.85	0.30	4.39	38.61
72	6.15	0.30	4.61	38.39
74	6.40	0.25	4.80	38.20
76	6.65	0.25	4.99	38.01
78	6.90	0.25	5.18	37.82
80	7.20	0.30	5.40	37.60
82	7.45	0.25	5.59	37.41
84	7.75	0.30	5.81	37.19
86	8.05	0.30	6.04	36.96
88	8.30	0.25	6.23	36.77
90	8.60	0.30	6.45	36.55
92	8.85	0.25	6.64	36.36
94	9.10	0.25	6.83	36.17
96	9.35	0.25	7.01	35.99
98	9.60	0.25	7.20	35.80
100	9.85	0.25	7.39	35.61

Stab (60).

Ndl. 40.0.
Hub 49.00; red. 36.75.
Wdp. 58.0; 8.80; red. 6.60.

30	1.85		1.39	41.61
32	2.20	0.35	1.55	41.45
34	2.60	0.40	1.85	41.15
36	3.00	0.40	2.25	40.75
38	3.50	0.50	2.63	40.37
40	4.00	0.50	3.00	40.00
42	4.50	0.50	3.38	39.62
44	5.00	0.50	3.75	39.25
46	5.55	0.55	4.16	38.84
48	6.10	0.55	4.58	38.42
50	6.65	0.55	4.99	38.01
52	7.20	0.55	5.40	37.60
54	7.75	0.55	5.81	37.19
56	8.30	0.55	6.23	36.77
58	8.80	0.50	6.60	36.40
60	9.35	0.55	7.01	35.99
62	9.85	0.50	7.39	35.61
64	10.40	0.55	7.80	35.20
66	10.90	0.50	8.18	34.82
68	11.40	0.50	8.55	34.45
70	11.95	0.55	8.96	34.04
72	12.50	0.55	9.38	33.62
74	13.00	0.50	9.75	33.25
76	13.50	0.50	10.13	32.87
78	14.00	0.50	10.50	32.50
80	14.50	0.50	10.88	32 12
82	15.00	0.50	11.25	31.75
84	15.50	0.50	11.63	31.37
86	16.00	0.50	12.00	31.00
88	16.50	0.50	12.38	30.62
90	17.00	0.50	12.75	30.25
92	17.45	0.45	13.09	29.91
94	17.90	0.45	13.43	29.57
96	18.35	0.45	13.76	29.24
98	18.80	0.45	14.10	28.90
100	19.30	0.50	14.48	28.52

Stab (48).

Ndl. 9.5.
Max. 251.0; 45.60; red. 34.20.
Wdp. 49.0; 9.95; red. 7.46.

20	1.10		0.83	42.17
22	1.50	0.40	1.43	41.87
24	1.90	0.40	1.43	41.57
26	2.40	0.50	1.80	41.20
28	2.90	0.50	2.18	40.82
30	3.40	0.50	2.55	40.45
32	4.00	0.60	3.00	40.00
34	4.60	0.60	3.45	39.55
36	5.30	0.70	3.98	39.02
38	6.05	0.75	4.54	38.46
40	6.75	0.70	5.06	37.94
42	7.45	0.70	5.59	37.41
		0.75		
44	8.20	0.75	6.15	36.85
46	8.85	0.65	6.64	36.36
48	9.60	0.75	7.20	35.80
50	10.30	0.70	7.73	35.27
52	11.00	0.70	8.25	34.75
54	11.70	0.70	8.78	34.22
56	12.40	0.70	9.30	33.70
58	13.10	0.70	9.83	33.17
60	13.80	0.70	10.35	32.65
62	14.50	0.70	10.88	32.12
64	15.20	0.70	11.40	31.60

Stab (40).

Ndl. 9.0.
Max. 176.0; 37.10; red. 27.83.
Wdp. 37.0; 7.35; red. 5.51.

20	1.35		1.01	41.99
22	1.90	0.55	1.43	41.57
24	2.50	0.60	1.88	41.12
26	3.10	0.60	2.33	40.67
28	3.80	0.70	2.85	40.15
30	4.55	0.75	3.41	39.59
32	5.35	0.80	4.01	38.99
34	6.10	0.75	4.58	38.42
36	6.90	0.80	5.18	37.82
38	7.80	0.90	5.85	37.15
40	8.60	0.80	6.45	36.55
42	9.40	0.80	7.05	35.95
44	10.20	0.80	7.65	35.35
46	11.00	0.80	8.25	34.75
48	11.80	0.80	8.85	34.15
50	12.60	0.80	9.45	33.55
52	13.40	0.80	10.05	32.95
54	14.20	0.80	10.65	23.35
56	15.00	0.80	11.25	31.75

Stab (36).

Ndl. 8.5.
Max. 139.0; 28.65; red. 21.49.
Wdp. 35.0; 6.30; red. 4.73.

20	1.30		0.98	42.02
22	1.80	0.50	1.35	41.65
24	2.35	0.55	1.76	41.24
26	3.00	0.65	2.25	40.75
28	3.65	0.65	2.74	40.26
30	4.30	0.65	3.23	39.77
32	5.05	0.75	3.79	39.21
34	5.85	0.80	4.39	38.61
36	6.70	0.85	5.03	37.97
38	7.55	0.85	5.66	37.34
40	8.30	0.75	6.23	36.77
42	9.10	0.80	6.83	36.17
44	9.90	0.80	7.43	35.57
46	10.70	0.80	8.03	34.97
48	11.50	0.80	8.63	34.37
50	12.25	0.75	9.19	33.81
		0.75		
52	13.00	0.75	9.75	33.25
54	13.70	0.70	10.28	32.72
56	14.40	0.70	10.80	32.20
58	15.05	0.65	11.29	31.71
60	15.70	0.65	11.78	31.22

Stab (32).

Ndl. 7.5
Max. 103.5; 25.40; red. 18.83.
Wdp. 35.0; 7.50; red. 5.63.

16	0.80		0.60	42.40
18	1.25	0.45	0.94	42.06
20	1.75	0.50	1.31	41.69
22	2.30	0.55	1.73	41.27
24	3.00	0.70	2.25	40.75
26	3.75	0.75	2.81	40.19
28	4.55	0.80	3.41	39.59
30	5.35	0.80	4.01	38.99
32	6.20	0.85	4.65	38.35
34	7.05	0.85	5.29	37.71
36	7.95	0.90	5.96	37.04
38	8.80	0.85	6.60	36.40
40	9.65	0.85	7.24	35.76
42	10.50	0.85	7.88	35.12
44	11.35	0.85	8.51	34.49
46	12.10	0.85	9.08	33.92
48	12.90	0.80	9.68	33.32
50	13.60	0.70	10.20	32.80
52	14.30	0.70	10.73	32.27
54	15.00	0.70	11.25	31.75
56	15.70	0.70	11.78	31.22
58	16.35	0.65	12.26	30.74
60	17.00	0.65	12.75	30.25

Stab (28).

Ndl. 7.0;
Max. 88.5; 20.65; red. 15.49.
Wdp. 28.0; 5.35; red. 4.01.

16	0.80		0.60	42.40
18	1.30	0.50	0.98	42.02
20	1.90	0.60	1.43	41.57
22	2.60	0.70	1.95	41.05
24	3.50	0.90	2.63	40.37
26	4.40	0.90	3.30	39.70
28	5.35	0.95	4.01	38.99
30	6.30	0.95	4.72	38.28
32	7.20	0.90	5.40	37.60
34	8.10	0.90	6.08	36.92
36	9.00	0.90	6.75	36.25
38	9.90	0.90	7.43	35.57
40	10.70	0.80	8.03	34.93
42	11.50	0 80	8.63	34.37
44	12.30	0.80	9.23	33.77

Stab (24).

Ndl. 6.0.
Max. 68.0; 16.75; red. 12.56.
Wdp. 27.0; 5.65; red. 4.24.

14	0.40	0.60	0.30	42.70
16	1.00	0.70	0.75	42.25
18	1.70	0.80	1.28	41.72
20	2.50	0.80	1.88	41.12
22	3.30	0.90	2.48	40.52
24	4.20	1.00	3.15	39.85
26	5.20	0.90	3.90	39.10
28	6.10	1.00	4.58	38.42
30	7.10	0.90	5.33	37.67
32	8.00	0.85	6.00	37.00
34	8.85	0.85	6.64	36.36
36	9.70	0.90	7.28	35.72
38	10.60	0.80	7.95	35.05
40	11.40	0.80	8.55	34.45
42	12.20		9.15	33.85

Stab (18).

Ndl. 5.5.
Max. 49.5; 12.30; red. 9.23.
Wdp. 24.0; 5.30; red. 3.98.

12	0.45	0.55	0.34	42.66
14	1.00	0.65	0.75	42.25
16	1.65	0 90	1.24	41.76
18	2.55	0.90	1.91	41.09
20	3.45	0.90	2.59	40.41
22	4.35	0.95	3.26	39.74
24	5.30	0.95	3.98	39.02
26	6.25	0.85	4.69	38.31
28	7.10	0.80	5.33	37.67
30	7.90		5.93	37.07

Minimalmoment.

Ndl. 4.5.
Max. 41.5; 10.70; red. 8.03.

Maximalmoment.

Ndl. 6.5.
Hub 2.15; red. 1.61.

Maximalmoment wdh.

Ndl. 6.5.
Hub 2.45; red. 1.84.

Versuch LIX. 14/XI. 88.

Anf.-Sp. 66.42 g.
Muskellänge 35 mm.
Muskelmasse 3.493 g.

Muskel blass, blutleer.

Beginn 3 h 38 m.
Schluss 4 h 43 m.

Minimalmoment.

Ndl. 8.0.
Max. 36.5; 9.05; red. 6.79.

Minimalmoment wdh.

Ndl. 8.0.
Max. 37.0; 9.15; red. 6.86.

Maximalmoment.

Ndl. 11.0.
Hub 1.60; red. 1.20.

Maximalmoment wdh.

Ndl. 11.5.
Hub 2.25; red. 1.69.

Stab (122).

Ndl. 12.0.
Hub 6.70; red. 5.03.

Stab (100).

Ndl. 12.5.
Hub 9.40; red. 7.05.

Stab (80).

Ndl. 12.5.
Hub. 12.90; red. 9.68.

Stab (60).

Ndl. 11.5.
Max. 234.0; 19.45; red. 14.59.
Wdp. 56.0; 4.35; red. 3.26.

20	0.10	0.10	0.08	34.92
22	0.20	0.10	0.15	34.85
24	0.30	0.10	0.23	34.77
26	0.40	0.10	0.30	34.70
28	0 55	0.15	0.41	34.59
30	0.70	0.20	0.53	34.47
32	0.90	0.20	0.68	34.32
34	1.10	0.20	0.83	34.17
36	1.30	0.20	0.98	34.02
38	1.50	0.20	1.13	33.87
40	1.70	0.30	1.28	33.72
42	2.00	0.30	1.50	33.50
44	2.30	0.30	1.73	33.27
46	2.60	0.35	1.95	33.05
48	2.95	0.35	2.21	32.79
50	3.30	0.35	2.48	32.52
52	3.65	0.35	2.74	32.26
54	4.00	0.35	3.00	32.00
56	4.35	0.35	3.26	31.74
58	4.70	0.30	3.53	31.47
60	5.00	0.30	3.75	31.25
62	5.30	0 35	3.98	31.02
64	5.65	0.35	4.24	30.76
66	6.00	0.30	4.50	30.50
68	6.30	0.30	4.73	30.27
70	6.60	0.25	4.95	30.05
72	6.85	0.30	5.14	29.86
74	7.15	0.30	5.36	29.64
76	7.45	0.30	5.59	29.41
78	7.75	0.30	5.81	29.19
		0.30		
80	8.05	0.30	6.04	28.96
82	8.35	0.25	6.26	28.74
84	8.60	0.30	6.45	28.55
86	8.90	0.25	6.68	28.32
88	9.15	0.25	6.86	28.14
90	9.40		7.05	27.95

Stab (48).

Ndl. 10.5.
Max. 170.0; 19.45; red. 14.59.
Wdp. 46.0; 5.10; red. 3.83.

20	0.30	0.20	0.23	34.77
22	0.50	0.20	0.38	34.62
24	0.70	0.30	0.53	34.47
26	1.00	0.30	0.75	34.25
28	1.30	0.35	0.98	34.02
30	1.65	0.35	1.24	33.76
32	2.00	0.40	1.50	33.50
34	2.40	0.40	1.80	33.20
36	2.80	0.45	2.10	32.90
38	3.25	0.50	2.44	32.56
40	3.75	0.50	2.81	32.19
42	4.25	0.45	3.19	31.81
44	4.70	0.40	3.53	31.47
46	5.10	0.50	3.83	31.17
48	5.60	0.50	4.20	30.80
50	6.10	0.40	4.58	30.42
52	6.50	0.45	4.88	30.12
54	6.95	0.45	5.21	29.79
56	7.40	0.40	5.55	29.45
58	7.80	0.40	5.85	29.15
60	8.20	0.40	6.15	28.85
62	8.60	0.40	6.45	28.55
64	9.00		6.75	28.25

Stab (40).

Ndl. 9.0.
Max. 126.0; 17.40; red. 13.05.
Wdp. 40.0; 5.60; red. 4.20.

20	1.00	0.30	0.75	34.25
22	1.30	0.35	0.98	34.02
24	1.65	0.40	1.24	33.76
26	2.05	0.50	1.54	33.46
28	2.55	0.45	1.91	33.09
30	3.00	0.50	2.25	32.75
32	3.50	0.50	2.63	32.37
34	4.00	0.50	3.00	32.00
36	4.50	0.50	3.38	31.62
38	5.00	0.60	3.75	31.25
40	5.60	0.60	4.20	30.80
42	6.20	0.50	4.65	30.35
44	6.70	0.50	5.03	29.97
46	7.20	0.50	5.40	29.60
48	7.70	0.40	5.78	29.22
50	8.10	0.50	6.08	28.92
52	8.60	0.50	6.45	28.55
54	9.10	0.40	6.83	28.17

		0.40		
56	9.50	0.50	7.13	27.87
58	10.00	0.40	7.50	27.50
60	10.40	0.40	7.80	27.20
62	10.80	0.40	8.10	26.90
64	11.20	0.40	8.40	26.60
66	11.60	0.40	8.70	26.30
68	12.00		9.00	26.00

Stab (36).

Ndl. 8.0.
Max. 109.0; 15.25; red. 11.44.
Wdp. 37.0; 4.80; red. 3.60.

20	0.60	0.40	0.45	34.55
22	1.00	0.40	0.75	34.25
24	1.40	0.45	1.05	33.95
26	1.85	0.45	1.39	33.61
28	2.30	0.55	1.73	33.27
30	2.85	0.55	2.14	32.86
32	3.40	0.55	2.55	32.45
34	3.95	0.55	2.96	32.04
36	4.50	0.60	3.38	31.62
38	5.10	0.55	3.83	31.17
40	5.65	0.55	4.24	30.76
42	6.20	0.55	4.65	30.35
44	6.75	0.55	5.06	29.94
46	7.30	0.50	5.48	29.52
48	7.80	0.50	5.85	29.15
50	8.30	0.50	6.23	28.77
52	8.80		6.60	28.40

Stab (28).

Ndl. 7.0.
Max. 69.0; 11.90; red. 8.93.
Wdp. 30.0; 4.65; red. 3.49.

16	0.70	0.40	0.53	34.47
18	1.10	0.50	0.83	34.17
20	1.60	0.55	1.20	33.80
22	2.15	0.55	1.61	33.39
24	2.70	0.65	2.03	32.97
26	3.35	0.65	2.51	32.49
28	4.00	0.65	3.00	32.00
30	4.65	0.65	3.49	31.51
32	5.30	0.70	3.98	31.02
34	6.00	0.60	4.50	30.50
36	6.60	0.60	4.95	30.05
38	7.20	0.60	5.40	29.60
40	7.80	0.55	5.85	29.15
42	8.35		6.26	28.74

Stab (18).

Ndl. 6.0.
Max. 38.0; 7.80; red. 5.85.
Wdp. 16.0; 2.55; red. 1.91.

8	0.10	0.45	0.08	34.92
10	0.55	0.55	0.41	34.59
12	1.10	0.65	0.83	34.17

14	1.75	0.65	1.31	33.69
16	2.55	0.80	1.91	33.09
18	3.35	0.80	2.51	32.49
20	4.05	0.70	3.04	31.96
22	4.70	0.65	3.53	31.47
24	5.40	0.70	4.05	30.95
26	6.05	0.65	4.54	30.46

Minimalmoment.

Ndl. 4.5.
Max. 30.0; 6.85; red. 5.14.

Beginn 4 h 27 m.
Schluss 4 h 43 m.

Minimalmoment.

Ndl. 4.5.
Max. 35.0; 6.30; red. 4.73.

Maximalmoment.

Ndl. 6.5.
Hub 1.00; red. 0.75.

Minimalmoment.

Ndl. 4.0.
Max. 35.0; 6.20; red. 4.65.

Maximalmoment.

Ndl. 6.0.
Hub 0.95; red. 0.71.

Minimalmoment.

Ndl. 4.0.
Max. 35.0; 6.00; red. 4.50.

Versuch LXI. 17/XI. 88.

Anf.-Sp. 66.42 g.
Muskellänge 41 mm.
Muskelmasse 3.629 g.

Beginn 11 h 2 m.
Schluss 11 h 31 m.

Minimalmoment.

Ndl. 16.5.
Max. 37.5; 15.20; red. 11.40.

Minimalmoment wdh.

Ndl. 16.5.
Max. 34.0; 13.60; red. 10.20.

Minimalmoment wdh.

Ndl. 16.5.
Max. 34.5; 13.30; red. 9.98.

Maximalmoment.

Ndl. 24.0.
Hub 3.30; red. 2.48.

Maximalmoment wdh.

Ndl. 23.5.
Hub 3.45; red. 2.59.

Maximalmoment wdh.

Ndl. 22.5.
Hub 3.90; red. 2.93.

Stab (122).

Ndl. 22.0.
Hub 14.05; red. 10.54.

Stab (122) wdh.

Ndl. 20.0.
Hub 13.80; red. 10.35.

Stab (122) wdh.

Ndl. 21.0.
Hub 13.20; red. 9.90.

Stab (100).

Ndl. 20.5.
Hub 18.00; red. 13.50.

Stab (100) wdh.

Ndl. 20.0.
Hub 18.20; red. 13.65.

Stab (80).

Ndl. 19.5.
Hub 37.25; red. 27.94.

Stab 60.

Ndl. 19.0.
Max. 262.0; 45.95; red. 34.46.
Wdp. 42.0; 9.10; red. 6.83.

20	1.25	0.35	0.94	40.06
22	1.60	0.50	1.20	39.80
24	3.10	0.55	2.33	38.67
26	3.65	0.55	2.74	38.26
28	4.20	0.60	3.15	37.85
30	4.80	0.70	3.60	37.40
32	5.50	0.70	4.13	36.87
34	6.20	0.70	4.65	36.35
36	6.90	0.70	5.18	35.82
38	7.60	0.75	5.70	35.30
40	8.35	0.75	6.26	34.74
42	9.10	0.75	6.83	34.17
44	9.85	0.75	7.39	33.61
46	10.60	0.70	7.95	33.05
48	11.30	0.70	8.48	32.52
50	12.00	0.70	9.00	32.00
52	12.70	0.70	9.53	31.47
54	13.40	0.65	10.05	30.95

		0.65		
56	14.05	0.65	10.54	30.46
58	14.70	0.70	11.03	29.97
60	15.40	0.70	11.55	29.45
62	16.10		12.08	28.92

Stab (48).

Ndl. 18.5.
Max. 179.5; 40.50; red. 30.38.
Wdp. 37.0; 9.00; red. 6.75.

20	2.10		1.58	39.42
22	2.70	0.60	2.03	38.97
24	3.45	0.75	2.59	38.41
26	4.25	0.80	3.19	37.81
28	5.05	0.80	3.79	37.21
30	5.85	0.80	4.39	36.61
32	6.75	0.90	5.06	35.94
34	7.65	0.90	5.74	35.26
36	8.55	0.90	6.41	34.59
38	9.45	0.90	7.09	33.91
40	10.35	0.90	7.76	33.24
42	11.25	0.90	8.46	32.54
44	12.15	0.90	9.11	31.89
46	12.95	0.80	9.71	31.29
48	13.75	0.80	10.31	30.69

Stab (40).

Ndl. 17.5.
Max. 152.5; 36.25; red. 27.19.
Wdp. 31.0; 7.50; red. 5.63.

20	2.65		1.99	39.01
22	3.45	0.80	2.59	38.41
24	4.30	0.85	3.23	37.77
26	5.20	0.90	3.90	37.10
28	6.10	0.90	4.58	36.42
30	7.00	0.90	5.25	35.75
32	8.00	1.00	6.00	35.00
34	8.90	0.90	6.68	34.32
36	9.80	0.90	7.35	33.65
38	10.70	0.90	8.03	32.97
40	11.60	0.90	8.70	32.30
42	12.50	0.90	9.38	31.62
44	13.40	0.90	10.05	30.95
46	14.30	0.90	10.73	30.27
48	15.20	0.90	11.40	29.60
50	16.10	0.90	12.08	28.92
52	17.00	0.90	12.75	28.25

Stab (36).

Ndl. 17.0.
Max. 111.5; 26.10; red. 19.58(?).
Wdp. 30.0; 6.90; red. 5.18.

14	0.70		0.53	40.47
16	1.20	0.50	0.90	40.10
18	1.85	0.65	1.39	39.61
20	2.55	0.70	1.91	39.09
22	3.30	0.75	2.48	38.52
24	4.20	0.90	3.15	37.85
		0.90		

		0.90		
26	5.10	0.90	3.83	37.17
28	6.00	0.90	4.50	36.50
30	6.90	0.90	5.18	35.82
32	7.80	0.90	5.85	35.15
34	8.70	0.90	6.53	34.47
36	9.60	0.90	7.20	33.80
38	10.50	0.90	7.88	33.12
40	11.30	0.80	8.48	32.52

Stab (32).

Ndl. 17.0.
Max. 92.5; 25.75; red. 19.31.
Wdp. 25.0; 6.95; red. 5.21.

10	0.50		0.38	40.62
12	1.00	0.50	0.75	40.25
14	1.50	0.50	1.13	39.87
16	2.30	0.80	1.73	39.27
18	3.30	1.00	2.48	38.52
20	4.30	1.00	3.23	37.77
22	5.30	1.00	3.98	37.02
24	6.40	1.10	4.80	36.20
26	7.50	1.10	5.63	35.37
28	8.60	1.10	6.45	34.55
30	9.60	1.00	7.20	33.80
32	10.60	1.00	7.95	33.05
34	11.60	1.00	8.70	32.30
36	12.60	1.00	9.45	31.55

Stab (28).

Ndl. 16.5.
Max. 66.0; 23.05; red. 17.29.
Wdp. 21.0; 6.75; red. 5.06.

10	0.70		0.53	40.47
11	1.10	0.40	0.83	40.17
12	1.50	0.40	1.13	39.87
13	2.00	0.50	1.50	39.50
14	2.50	0.50	1.88	39.12
15	3.00	0.50	2.25	38.75
16	3.55	0.55	2.66	38.34
17	4.10	0.55	3.08	37.92
18	4.70	0.60	3.53	37.47
19	5.40	0.70	4.05	36.95
20	6.10	0.70	4.58	36.42
21	6.75	0.65	5.06	35.94
22	7.35	0.60	5.51	35.49
23	8.00	0.65	6.00	35.00
24	8.65	0.65	6.49	34.51
25	9.30	0.65	6.98	34.02
26	9.95	0.65	7.46	33.54
27	10.55	0.60	7.91	33.09
28	11.10	0.55	8.33	32.67
29	11.70	0.60	8.78	32.22
30	12.30	0.60	9.23	31.77

Stab (24).

Ndl. 16.0.
Max. 55.5; 20.95; red. 15.71.
Wdp. 16.5; 5.95; red. 4.46.

8	0.90		0.68	40.32
9	1.30	0.40	0.98	40.02
10	1.80	0.50	1.35	39.65
11	2.35	0.55	1.76	39.24
12	2.95	0.60	2.21	38.79
13	3.60	0.65	2.70	38.30
14	4.25	0.65	3.19	37.81
15	4.95	0.70	3.71	37.29
16	5.60	0.65	4.20	36.80
17	6.30	0.70	4.73	36.27
18	7.00	0.70	5.25	35.75
19	7.70	0.70	5.78	35.22
20	8.40	0.70	6.30	34.70
21	9.10	0.70	6.83	34.17
22	9.70	0.60	7.28	33.72

Stab (18).

Ndl. 14.0.
Max. 44.5; 15.65; red. 11.74.
Wdp. 15.0; 4.70; red. 3.53.

8	0.50		0.38	40.62
10	1.50	1.00	1.13	39.87
12	2.60	1.10	1.95	39.05
14	4.00	1.40	3.00	38.00
16	5.35	1.35	4.01	36.99
18	6.70	1.35	5.03	35.97
20	8.00	1.30	6.00	35.00
22	9.30	1.30	6.98	34.02

Minimalmoment.

Ndl. 11.5.
Max. 29.0; 10.75; red. 8.06.

Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.

Beginn 2 h 22 m.
Schluss 2 h 59 m.

Minimalmoment.

Ndl. 8.5.
Max. 35.5; 9.80; red. 7.35.

Minimalmoment wdh.

Ndl. 8.5.
Max. 35.0; 9.60; red. 7.20.

Stab (18).

Ndl. 9.5.
Max. 46.5; 13.25; red. 9.94.
Wdp. 20.0; 5.40; red. 4.05.

8	0.40		0.30	40.70
10	0.85	0.45	0.64	40.36
12	1.60	0.75	1.20	39.80
14	2.45	0.85	1.84	39.16
16	3.40	0.95	2.55	38.45
18	4.40	1.00	3.30	37.70
		1.00		

20	5.40	1.00	4.05	36.95
22	6.40	1.00	4.80	36.20
24	7.40	1.00	5.55	35.45

Stab (24).

Ndl. 11.0.
Max. 64.0; 17.10; red. 12.83.
Wdp. 23.0; 5.90; red. 4.43.

10	0.50		0.38	40.62
12	1.15	0.65	0.86	40.14
14	1.80	0.65	1.35	39.65
16	2.55	0.75	1.91	39.09
18	3.50	0.95	2.63	38.37
20	4.45	0.95	3.34	37.66
22	5.40	0.95	4.05	36.95
24	6.40	1.00	4.80	36.20
26	7.35	0.95	5.51	35.49
28	8.30	0.95	6.23	34.77
30	9.20	0.90	6.90	34.10

Stab (28).

Ndl. 12.0.
Max. 85.0; 19.50; red. 14.63.
Wdp. 27.0; 5.95; red. 4.46.

12	0.55		0.41	40.59
14	1.05	0.50	0.79	40.21
16	1.65	0.60	1.24	39.76
18	2.25	0.60	1.69	39.31
20	3.00	0.75	2.25	38.75
22	3.80	0.80	2.85	38.15
24	4.60	0.80	3.45	37.55
26	5.50	0.90	4.13	36.87
28	6.40	0.90	4.80	36.20
30	7.30	0.90	5.48	35.52
32	8.15	0.85	6.11	34.89
34	9.00	0.85	6.75	34.25

Stab (32).

Ndl. 11.5.
Max. 105.5; 23.00; red. 17.25.
Wdp. 32.0; 7.55; red. 5.66.

12	0.70		0.53	40.47
14	1.20	0.50	0.90	40.10
16	1.70	0.50	1.28	39.72
18	2.20	0.50	1.65	39.35
20	2.85	0.65	2.14	38.86
22	3.50	0.65	2.63	38.37
24	4.30	0.80	3.23	37.77
26	5.10	0.80	3.83	37.17
28	5.90	0.80	4.43	36.57
30	6.70	0.80	5.03	35.97
32	7.55	0.85	5.66	35.34
34	8.40	0.85	6.30	34.70
36	9.20	0.80	6.90	34.10
38	10.00	0.80	7.50	33.50
40	10.75	0.75	8.06	32.94
		0.75		
42	11.50	0.75	8.63	32.37
44	12.25	0.75	9.19	31.81
46	13.00	0.75	9.75	31.25

Stab (36).

Ndl. 11.0.
Max. 132.0; 25.80; red. 19.35.
Wdp. 36.0; 7.35; red. 5.66.

20	1.80		1.35	39.65
22	2.35	0.55	1.76	39.24
24	3.05	0.70	2.29	38.71
26	3.75	0.70	2.81	38.19
28	4.45	0.70	3.34	37.66
30	5.15	0.70	3.86	37.14
32	5.85	0.70	4.39	36.61
34	6.55	0.70	4.91	36.09
36	7.35	0.80	5.51	35.49
38	8.15	0.80	6.11	34.89
40	8.90	0.75	6.68	34.32
42	9.65	0.75	7.24	33.76
44	10.35	0.70	7.76	33.24
46	11.05	0.70	8.29	32.71
48	11.75	0.70	8.81	32.19
50	12.40	0.65	9.30	31.70

Stab (40).

Ndl. 10.5.
Max. 151.0; 25.35; red. 19.01.
Wdp. 39.0; 7.05; red. 5.29.

20	1.40		1.05	39.95
22	1.85	0.45	1.39	39.61
24	2.30	0.45	1.73	39.27
26	2.85	0.55	2.14	38.86
28	3.45	0.60	2.59	38.41
30	4.05	0.60	3.04	37.96
32	4.65	0.60	3.49	37.51
34	5.35	0.70	4.01	36.99
36	6.00	0.65	4.50	36.50
38	6.70	0.70	5.03	35.97
40	7.40	0.70	5.55	35.45
42	8.05	0.65	6.04	34.96
44	8.70	0.65	6.53	34.47
46	9.35	0.65	7.01	33.99
48	10.00	0.65	7.50	33.50

Stab (48).

Ndl. 10.5.
Max. 216.0; 31.50; red. 23.63.
Wdp. 44.0; 6.80; red. 5.10.

20	1.00		0.75	40.25
22	1.30	0.30	0.98	40.02
24	1.65	0.35	1.24	39.76
26	2.00	0.35	1.50	39.50
28	2.40	0.40	1.80	39.20
30	2.90	0.50	2.18	38.82
32	3.40	0.50	2.55	38.45
		0.55		
34	3.95	0.55	2.96	38.04
36	4.50	0.55	3.38	37.62
38	5.05	0.55	3.79	37.21
40	5.60	0.55	4.20	36.80
42	6.20	0.60	4.65	36.35
44	6.80	0.60	5.10	35.90
46	7.40	0.60	5.55	35.45
48	8.00	0.60	6.00	35.00
50	8.55	0.55	6.41	34.59
52	9.10	0.55	6.83	34.17
54	9.60	0.50	7.20	33.80
56	10.10	0.50	7.58	33.42

Stab (60).

Ndl. 10.0.
Max. 252.0; 21.65; red. 16.24.
Wdp. 52.0; 4.45; red. 3.34.

30	0.95		0.71	40.29
32	1.20	0.25	0.90	40.10
34	1.45	0.25	1.09	39.91
36	1.75	0.30	1.31	39.69
38	2.05	0.30	1.54	39.46
40	2.35	0.30	1.76	39.24
42	2.70	0.35	2.03	38.97
44	3.05	0.35	2.29	38.71
46	3.40	0.35	2.55	38.45
48	3.75	0.35	2.81	38.19
50	4.10	0.35	3.08	37.92
52	4.45	0.35	3.34	37.66
54	4.80	0.35	3.60	37.40
56	5.15	0.35	3.86	37.14
58	5.50	0.35	4.13	36.87
60	5.85	0.35	4.39	36.61
62	6.20	0.35	4.65	36.35
64	6.55	0.35	4.91	36.09
66	6.85	0.30	5.14	35.86
68	7.15	0.30	5.36	35.64
70	7.45	0.30	5.59	35.41
72	7.75	0.30	5.81	35.19
74	8.00	0.25	6.00	35.00

Stab (80).

Ndl. 10.0.
Hub 15.20; red. 11.40.

Stab (100).

Ndl. 9.5.
Hub 9.85; red. 7.39.

Stab (122).

Ndl. 9.5.
Hub 6.25; red. 4.69.

Maximalmoment.

Ndl. 9.5.
Hub 2.15; red. 1.61.

Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.

Beginn 3 h 5 m.
Schluss 3 h 32 m.

Maximalmoment.

Ndl. 9.5.
Hub 2.15; red. 1.61.

Stab (122).

Ndl. 9.5.
Hub 6.85; red. 5.14.

Stab (100).

Ndl. 9.0.
Hub 15.35; red. 11.51.

Stab (80).

Ndl. 9.0.
Hub 16.85; red. 12.64.

Stab (60).

Ndl. 8.5.
Max. 278.0; 25.80; red. 19.35.
Wdp. 55.0; 5.60; red. 4.20.

20	0.45	0.15	0.34	40.66
22	0.60	0.15	0.45	40.55
24	0.75	0.15	0.56	40.44
26	0.90	0.15	0.68	40.32
28	1.05	0.15	0.79	40.21
30	1.20	0.20	0.90	40.10
32	1.40	0.30	1.05	39.95
34	1.70	0.30	1.28	39.72
36	2.00	0.30	1.50	39.50
38	2.30	0.35	1.73	39.27
40	2.65	0.35	1.99	39.01
42	3.00	0.35	2.25	38.75
44	3 35	0.35	2.51	38.49
46	3.70	0.40	2.78	38.22
48	4.10	0.40	3.08	37.92
50	4.50	0.40	3.38	37.62
52	4.90	0.40	3.68	37.32
54	5.30	0.40	3.98	37.02
56	5.70	0.40	4.28	36.72
58	6.10	0.40	4.58	36.42
60	6.50	0.35	4.88	36.12
62	6.85	0.35	5.14	35.86
64	7.20	0.35	5.40	35.60
66	7.55	0.35	5.66	35.34
68	7.90	0.40	5.93	35.07
70	8.30	0.35	6.23	34·77
72	8.65		6.49	34.51

Stab (48).

Ndl. 8.0.
Max. 179.0; 22.55; red. 15.91.
Wdp. 47.0; 5.70; red. 4.28.

30	1.70	0.45	1.28	39.72
32	2.05	0.45	1.54	39.46
34	2.50	0.50	1.88	39.12
36	3.00	0.50	2.25	38.75
38	3.50	0.50	2.63	38.37
40	4.00	0.50	3.00	38.00
42	4.50	0.45	3.38	37.62
44	4.95	0.50	3.71	37.29
46	5.45	0.45	4.09	36.91
48	5.90	0.50	4.43	36.57
50	6.40	0.50	4.80	36.20
52	6.90	0.50	5.18	35.82
54	7.40	0.45	5.55	35.45
56	7.85	0.45	5.89	35.11
58	8.30	0.40	6.23	34.77
60	8.70	0.45	6.53	34.47
62	9.15	0.45	6.86	34.14
64	9.60		7.20	33,80

Stab (40).

Ndl. 7.5.
Max. 142.0; 21.10; red. 15.83.
Wdp. 38.0; 5.20; red. 3.90.

20	0.75	0.30	0.56	40.44
22	1.05	0.35	0.79	40.21
24	1.40	0.45	1.05	39.95
26	1.85	0.45	1.39	39.61
28	2.30	0.55	1.73	39.27
30	2.85	0.55	2.14	38.86
32	3.40	0.60	2.55	38.45
34	4.00	0.60	3.00	38.00
36	4.60	0.60	3.45	37.55
38	5.20	0.60	3.90	37.10
40	5.80	0.60	4.35	36.65
42	6.40	0.60	4.80	36.20
44	7.00	0.55	5.25	35.75
46	7.55	0.55	5.66	35.34
48	8.10	0.55	6.08	34.92
50	8.65	0.55	6.49	34.51
52	9.20		6.90	34.10

Stab (36).

Ndl. 7.5.
Max. 120.5; 19.85; red. 14.89.
Wdp. 36.0; 5.25; red. 3.94.

20	0.85	0.40	0.64	40.36
22	1.25	0.45	0.94	40.06
24	1.70	0.50	1.28	39.72
26	2.20	0.55	1.65	39.35
28	2.75	0.55	2.06	38.94
30	3.30	0.65	2.48	38.52
32	3.95	0.70	2.96	38.04
34	4.65	0.60	3.49	37.51
36	5.25	0.65	3.94	37.06
38	5.90	0.70	4.43	36.57
40	6.60	0.65	4.95	36 05
42	7.25	0.60	5.44	35.56

		0.60		
44	7.85	0.65	5.89	35.11
46	8.50	0.60	6.38	34.62
48	9.10	0.60	6.83	34.17
50	9.70	0.60	7.28	33.72
52	10.30		7.73	33.27

Stab (32).

Ndl. 7.0.
Max. 96.0; 17.35; red. 13.01.
Wdp. 35.0; 6.25; red. 4.69.

20	1.35	0.50	1.01	39.99
22	1.85	0.60	1.39	39.61
24	2.45	0.65	1.84	39.16
26	3.10	0.65	2.33	38.67
28	3.75	0.70	2.81	38.19
30	4.45	0.65	3.34	37.66
32	5.10	0.75	3.83	37.17
34	5.85	0.75	4.39	36.61
36	6.60	0.75	4.95	36.05
38	7.35	0.70	5.51	36.49
40	8.05	0.70	6.04	34.96
42	8 75	0.60	6.56	34.44
44	9.35	0.65	7.01	33.99
46	10.00	0.65	7.50	33.50
48	10.65		7.99	33.01

Stab (28).

Ndl. 7.0.
Max. 78.5; 15.50; red. 11.63.
Wdp. 30.0; 5.30; red. 3.98.

16	0.80	0.45	0.60	40.40
18	1.25	0.45	0.94	40.06
20	1.70	0.65	1.28	39.72
22	2.35	0.70	1.76	39.24
24	3.05	0.75	2.29	38.71
26	3.80	0.70	2.85	38.15
28	4.50	0.80	3.38	37.62
30	5.30	0.80	3.98	37.02
32	6.10	0.75	4.58	36.42
34	6.85	0.70	5.14	35.86
36	7.55	0.75	5.66	35.34
38	8.30	0.75	6.23	34.77
40	9.05		6.79	34.21

Stab (24).

Ndl. 6.5.
Max. 63.0; 12.95; red. 9.71.
Wdp. 27.0; 4.70; red. 3.53.

14	0.45	0.35	0.34	40.66
16	0.80	0.55	0.60	40.40
18	1.35	0.65	1.01	39.99
20	2:00	0.70	1.50	39.50
22	2.70	0.80	2.03	38.97
24	3.50	0.80	2.63	38.37
26	4.30	0.80	3.23	37.77
28	5.10	0.80	3.83	37.17
30	5.90	0.80	4.43	36.57
32	6.70		5.03	35.97

Stab (18).

Ndl. 6.5.
Max. 41.5; 9.80; red. 7.35.
Wdp. 19.0; 3.55; red. 2.66.

10	0.20	0.20	0.15	40.85
11	0.40	0.30	0.30	40.70
12	0.70	0.35	0.53	40.47
13	1.05	0.35	0.79	40.21
14	1.40	0.40	1.05	39.95
		0.40		
15	1.80	0.40	1.35	39.65
16	2.20	0.45	1.65	39.35
17	2.65	0.45	1.99	39.01
18	3.10	0.45	2.33	38.67
19	3.55	0.45	2.66	38.34
20	4.00	0.45	3.00	38.00
21	4.45	0.45	3.34	37.66
22	4.90		3.68	37.32

Minimalmoment.

Ndl. 6.0.
Max. 33.0; 8.90; red. 6.68.

Maximalmoment.

Ndl. 8.0.
Hub 2.10; red. 1.58.

2. Versuche mit constantem Trägheitsmoment und variabeler Anfangsspannung.

A. Begonnen mit der Reihe der aufsteigenden Anfangsspannungen.

Versuch XLVII. 3/XI. 88.

Minimalmoment.

Muskellänge 45 mm.
Muskelmasse 5.710 g.

Beginn 11 h 38 m.
Schluss 12 h 50 m.

Reihe der aufsteigenden Anfangsspannungen.

Anf.-Sp. 10.97.

Ndl. 9.5.
Max. 32.5; 20.85; red. 15.64.
Wdp. 10.0; 7.80; red. 5.85.
Arb. 171.57.

3	0.35	0.65	0.26	44.74
4	1.00	1.00	0.75	44.25
5	2.00	1.10	1.50	43.50
6	3.10	1.15	2.33	42.67
7	4.25	1.15	3.19	41.81
8	5.40	1.20	4.05	40.95
9	6.60	1.20	4.95	40.05
10	7.80	1.20	5.85	39.15
11	9.00	1.20	6.75	38.25
12	10.20	1.00	7.65	37.35
13	11.20	1.00	8.40	36.60
14	12.20	1.00	9.15	35.85
15	13.20	0.90	9.90	35.10
16	14.10	0.90	10.58	34.42
17	15.00	0.90	11.25	33.75
18	15.90	0.80	11.93	33.07
19	16.70	0.80	12.53	32.47
20	17.50		13.13	31.87

Anf.-Sp. 10.97 wdh.

Ndl.?
Max. 33.0; 20.70; red. 15.53.
Wdp. 11.5; 8.40; red. 6.30.
Arb. 170.36.

5	1.10	1.10	0.83	44.17
6	2.20	1.10	1.65	43.35
7	3.30	1.10	2.48	42.52
8	4.40	1.10	3.30	41.70
9	5.50	1.10	4.13	40.87
10	6.60	1.20	4.95	40.05
11	7.80	1.20	5.85	39.15
12	9.00	1.10	6.75	38.25
13	10.10	1.00	7.58	37.42
14	11.10	1.00	8.33	36.67
15	12.10	0.95	9.08	35.92
16	13.05	0.95	9.79	35.21
17	14.00		10.50	34.50

Anf.-Sp. 21.88.

Ndl. 10.0.
Max. 26.5; 17.10; red. 12.83.
Wdp. 10.0; 6.40; red. 4.80.
Arb. 280.72.

5	1.25	0.95	0.94	44.06
6	2.20	1.00	1.65	43.35
7	3.20	1.05	2.40	42.60
8	4.25	1.05	3.19	41.81
9	5.30	1.10	3.98	41.02
10	6.40	1.10	4.80	40.20
11	7.50	1.05	5.63	39.37
12	8.55	1.05	6.41	38.59
13	9.60	0.95	7.20	37.80
14	10.55	0.95	7.91	37.09
15	11.50		8.63	36.37

Anf.-Sp. 33.37.

Ndl. 11.5.
Max. 26.0; 16.20; red. 12.15.
Arb. 405.45.

Anf.-Sp. 44.18.

Ndl. 12.5.
Max. 27.0; 15.25; red. 11.44.
Arb. 505.42.

Anf.-Sp. 55.45.

Ndl. 14.0.
Max. 26.0; 16.05; red. 12.04.
Arb. 667.62.

Anf.-Sp. 55.45 wdh.

Ndl. 14.0.
Max. 26.5; 15.55; red. 11.66.
Arb. 646.55.

Anf.-Sp. 66.42.

Ndl. 14.5.
Max. 27.0; 14.00; red. 10.50.
Arb. 697.41.

Anf.-Sp. 88.82.

Ndl. 14.0.
Max. 27.0; 13.45; red. 10.09.
Arb. 896.19.

Anf.-Sp. 110.60.

Ndl. 13.0.
Max. 26.0; 12.70; red. 9.53.
Arb. 1054.02.

Anf.-Sp. 133.00.

Ndl. 12.5.
Max. 27.0; 13.00; red. 9.75.
Arb. 1296.75.

Anf.-Sp. 133.00 wdh.

Ndl.?
Max. 26.5; 12.45; red. 9.34.
Arb. 1242.22.

Anf.-Sp. 165.85.

Ndl. 12.0.
Max. 27.0; 10.40; red. 7.80.
Arb. 1293.63.

Anf.-Sp. 165.85 wdh.
Ndl. ?
Max. 26.5; 10.40; red. 7.80.
Arb. 1293.63.

Reihe der absteigenden Anfangsspannungen.

Anf.-Sp. 165.85.
Ndl. 12.5.
Max. 26.5; 10.55; red. 7.91.
Arb. 1311.87.

Anf.-Sp. 133.00.
Ndl. 13.0.
Max. 26.0; 11.45; red. 8.59.
Arb. 1142.47.

Anf.-Sp. 133.00 wdh.
Ndl. 13.0.
Max. 26.5; 11.50; red. 8.63.
Arb. 1147.79.

Anf.-Sp. 110.60.
Ndl. 13 0.
Max. 27.5; 12.70; red. 9.53.
Arb. 1054.02.

Anf.-Sp. 88.82.
Ndl. 12.0.
Max. 27.0; 13.45; red. 10.09.
Arb. 896.49.

Anf.-Sp. 66.42.
Ndl. 12.0.
Max. 27.5; 13.30; red. 9.98.
Arb. 640.72.

Anf.-Sp. 55.45.
Ndl. 11.0.
Max. 27.5; 14.25; red. 10.69.
Arb. 592.76.

Anf.-Sp. 44.18.
Ndl. 10.0.
Max. 28.5; 16.10; red. 12.08!
Arb. 533.69.

Anf.-Sp. 33.37.
Ndl. 8.0.
Max. 26.5; 14.40; red. 10.80.
Arb. 360.40.

Anf.-Sp. 21.88.
Ndl. 7.0.
Max. 27.5; 14.15; red. 10.61.
Arb. 232.15.

Anf.-Sp. 10.97.
Ndl. 7.0.
Max. 28.5; 16.10; red. 12.08.
Arb. 132.52.

Versuch XLVIII. 5/XI. 88.

Trägheitsmoment Stab (28).
Muskellänge 37 mm.
Muskelmasse 2.913 g.

Reihe der aufsteigenden Anfangsspannungen.

Anf.-Sp. 21.88.
Ndl. 15.0.
Max. 176.0; 64.25; red. 48.19.
Wdp. 31.0; 11.70; red. 8.78.
Arb. 1054.40.

10	0.70		0.53	36.47
12	1.20	0.50	0.90	36.10
14	2.00	0.80	1.50	35.50
16	2 85	0.85	2.14	34.86
18	3.80	0.95	2.85	34.15
20	5.00	1.20	3.75	33.25
22	6.20	1.20	4.65	32.35
24	7.40	1.20	5.55	31.45
26	8.65	1.25	6.49	30.51
28	9.85	1.20	7.39	29.61
30	11.10	1.25	8.33	28.67
32	12.30	1.20	9.23	27.77
34	13.55	1.25	10.16	26.84
36	14.80	1.25	11.10	25.90
38	16.05	1.25	12.04	24.96
40	17.25	1.20	12.94	24.06
42	18.40	1.15	13.80	23.20
44	19.50	1.10	14.63	22.37
46	20.60	1.10	15.45	21.55
48	21.75	1.15	16.31	20.69
50	22.90	1.15	17.18	19.82
52	24 00	1.10	18.00	19.00
54	25.10	1.10	18.83	18.17
56	26.15	1.05	19.61	17.39
58	27.20	1.05	20.40	16.60
60	28.20	1.00	21.15	15.85

Anf.-Sp. 21.88 wdh.
Ndl. 15.5.
Max. 172.0; 63.10; red. 47.33.
Wdp. ?
Arb. 1035.38.

10	0.55		0.41	36.59
12	1.05	0.50	0.79	36.21
14	1.70	0.65	1.28	35.72
16	2.40	0.70	1.80	35.20
18	3.40	1.00	2.85	34.45
20	4.45	1.05	3.34	33.66
		1.10		
22	5.55	1.10	4.16	32.84
24	6.80	1.25	5.10	31.90
26	8.05	1.25	6.04	30.96
28	9.25	1.20	6.94	30.06
30	10.45	1.20	7 84	29.16
32	11.65	1.20	8.74	28.26
34	12.75	1.10	9.56	27.44
36	13.85	1.10	10.39	26.61
38	14.95	1.10	11.21	25.79
40	16.25	1.30	12.19	24.81
42	17.50	1.25	13.13	23.87
44	18.75	1.25	14.06	22.94
46	19.85	1.10	14.89	22.11
48	21.00	1.15	15.75	21.25
50	22.10	1.10	16.58	20 42

Anf.-Sp. 33.37.
Ndl. 17.0.
Max. 165.5; 49.50; red. 37.13.
Wdp. 30.0; 9.60; red. 7.20.
Arb. 1239.03.

10	0.45		0.34	36.66
12	0.75	0.30	0.56	36.44
14	1.30	0.55	0.98	36.02
16	2.00	0.70	1.50	35.50
18	2.90	0.90	2.18	34.82
20	3.85	0.95	2.89	34.11
22	4.90	1.05	3.68	33.32
24	6.10	1.20	4.58	32.42
26	7.25	1.15	5.44	31.56
28	8.40	1.15	6.30	30.70
30	9.60	1.20	7.20	29.80
32	10.80	1.20	8.10	28.90
34	11.95	1.15	8.96	28.04
36	13.10	1.15	9.83	27.17
38	14.30	1.20	10.73	26.27
40	15.40	1.10	11.55	25.45
42	16.50	1.10	12.38	24.62
44	17.50	1.00	13.13	23.87
46	18.60	1.10	13.95	23.05
48	19.65	1.05	14.74	22.26
50	20.60	0.95	15.45	21.55

Anf.-Sp. 44.18.
Ndl. 18.0.
Max. 131.5; 39.60; red. 29.70.
Wdp. 28.0; 8.90; red. 6.68.
Arb. 1312.15.

10	0.50		0.38	36.62
12	1.00	0.50	0.75	36.25
14	1.55	0.55	1.16	35.84
16	2.30	0.75	1.73	35.27
18	3.20	1.90	2.40	34.60
20	4.25	1.05	3.19	33.81
22	5.35	1.10	4.01	32.99
24	6.50	1.15	4.88	32.12
		1.20		

26	7.70	1.20	5.78	31.22
28	8.90	1.20	6.68	30.32
30	10.00	1.10	7.50	29.50
32	11.20	1.20	8.40	28.60
34	12.35	1.15	9.26	27.74
36	13.45	1.10	10.09	26.91
38	14.55	1.10	10.91	26.09
40	15.65	1.10	11.74	25.26
42	16.75	1.10	12.56	24.44
44	17.75	1.00	13.31	23.69
46	18.75	1.00	14.06	22.94
48	19.75	1.00	14.81	22.19
50	20.75	1.00	15.56	21.44

Anf.-Sp. 55.45.
Ndl. 18.5.
Max. 114.5; 32.85; red. 24.64.
Wdp. 24.0; 6.20; red. 4.65.
Arb. 1366.29.

10	0.45	0.50	0.34	36.66
12	0.95	0.55	0.71	36.29
14	1.50	0.65	1.13	35.87
16	2.15	0.90	1.61	35.39
18	3.05	0.95	2.29	34.71
20	4.00	1.10	3.00	34.00
22	5.10	1.10	3.83	33.17
24	6.20	1.10	4.65	32.35
26	7.30	1.10	5.48	31.52
28	8.40	1.05	6.30	30.70
30	9.45	1.05	7.09	29.91
32	10.50	1.05	7.88	29.12
34	11.55	1.05	8.66	28.34
36	12.60	1.05	9.45	27.55
38	13.65	1.05	10.24	26.76
40	14.70		11.03	25.97

Anf.-Sp. 66.42.
Ndl. 18.5.
Max. 102.0; 28.35; red. 21.26.
Wdp. 25.0; 6.55; red. 4.91.
Arb. 1412.09.

10	0.40	0.45	0.30	36.70
12	0.85	0.55	0.64	36.36
14	1.40	0.65	1.05	35.95
16	2.05	0.80	1.54	35.46
18	2.85	1.00	2.14	34.86
20	3.85	1.05	2.89	34.11
22	4.90	1.10	3.68	33.32
24	6.00	1.10	4.50	32.50
26	7.10	1.10	5.33	31.67
28	8.20	1.00	6.15	30.85
30	9.20	1.00	6.90	30.10
32	10.20	1.00	7.65	29.35
34	11.20	1.00	8.40	28.60
36	12.20	1.00	9.15	27.85
38	13.20	1.00	9.90	27.10
40	14.20		10.65	26.35

Anf.-Sp. 88.82.
Ndl. 17.0.
Max. 79.5; 22.25; red. 16.69.
Wdp. 24.0; 6.20; red. 4.65.
Arb. 1482.41.

10	0.50	0.40	0.38	36.62
12	0.90	0.60	0.68	36.32
14	1.50	0.75	1.13	35.87
16	2.25	0.85	1.69	35.31
18	3.10	0.90	2.33	34.67
20	4.00	1.10	3.00	34.00
22	5.10	1.10	3.83	33.17
24	6.20	1.10	4.65	32.35
26	7.30	1.10	5.48	31.52
28	8.40	1.00	6.30	30.70
30	9.40		7.05	29.95

Anf.-Sp. 110.60.
Ndl. 17.5.
Max. 73.0; 20.85; red. 15.64.
Wdp. 24.0; 6.20; red. 4.55.
Arb. 1729.78.

10	0.60	0.40	0.45	36.55
12	1.00	0.55	0.75	36.25
14	1.55	0.80	1.16	35.84
16	2.35	0.80	1.76	35.24
18	3.15	1.00	2.36	34.64
20	4.15	1.05	3.11	33.89
22	5.20	1.00	3.90	33.10
24	6.20	1.05	4.65	32.35
26	7.25	1.00	5.44	31.56
28	8.25	1.10	6.19	30.81
30	9.35	1.05	7.01	29.99
32	10.40	1.00	7.80	29.20
34	11.40		8.55	28.45

Anf.-Sp. 133.00.
Ndl. 16.5.
Max. 64.0; 16.65; red. 12.49.
Wdp. 24.0; 5.55; red. 4.16.
Arb. 1661.17.

10	0.50	0.35	0.38	36.62
12	0.85	0.55	0.64	36.36
14	1.40	0.60	1.05	35.95
16	2.00	0.75	1.50	35.50
18	2.75	0.90	2.06	34.94
20	3.65	0.95	2.74	34.26
22	4.60	0.95	3.45	33.55
24	5.55	0.95	4.16	32.84
26	6.50	0.95	4.88	32.12
28	7.45	0.90	5.59	31.41
30	8.35		6.26	30.74

Anf.-Sp. 165.85.
Ndl. 16.0.
Max. 48.0; 15.45; red. 11.59.
Wdp. 19.0; 5.30; red. 3.98.
Arb. 1922.20.

6	0.45	0.30	0.34	36.66
8	0.75	0.40	0.56	36.44
10	1.15	0.65	0.86	36.14
12	1.80	0.90	1.35	35.65
14	2.70	0.95	2.03	34.97
16	3.65	1.00	2.74	34.26
18	4.65	1.15	3.49	33.51
20	5.80	1.00	4.35	32.65
22	6.80		5.10	31.90

Reihe der absteigenden Anfangsspannungen.

Beginn 12 h 25 m.
Schluss 12 h 50 m.

Anf.-Sp. 165.85.
Ndl. 15.5.
Max. 59.5; 14.45; red. 10.84.
Wdp. 25.0; 5.00; red. 3.75.
Arb. 1797.81.

16	1.50	0.55	1.13	35.87
18	2.05	0.70	1.54	35.46
20	2.75	0.85	2.06	34.94
22	3.60	0.90	2.70	34.30
24	4.50	0.95	3.38	33.62
26	5.45	0.90	4.09	32.91
28	6.35	0.90	4.76	32.24
30	7.25	0.85	5.44	31.56
32	8.10	0.90	6.08	30.92
34	9.00	0.80	6.75	30.25
36	9.80	0.70	7.35	29.65
38	10.50	0.70	7.88	29.12
40	11.20		8.40	28.60

Anf.-Sp. 165.85 wdh.
Ndl. 16.0.
Max. 56.5; 13.30; red. 9.98.
Wdp. 24.0; 4.90; red. 3.68.
Arb. 1655.18.

10	0.35	0.35	0.26	36.74
12	0.70	0.50	0.53	36.47
14	1.20	0.60	0.90	36.10
16	1.80	0.65	1.35	35.65
18	2.45	0.75	1.84	35.16
20	3.20	0.80	2.40	34.60
22	4.00	0.90	3.00	34.00
24	4.90	0.90	3.68	33.32
26	5.80	0.80	4.35	32.65
28	6.60	0.80	4.95	32.05
30	7.40	0.80	5.55	31.45
32	8.20	0.80	6.15	30.85
34	9.00		6.75	30.25

Anf.-Sp. 133.00.
Ndl. 16.0.
Max. 62.0; 15.80; red. 11.85.
Wdp. 23.0; 5.20; red. 3.90.
Arb. 1576.05.

14	1.65		1.24	35.76
16	2.30	0.65	1.73	35.27
18	3.00	0.70	2.25	34.75
20	3.80	0.80	2.85	34.15
22	4.70	0.90	3.53	33.47
24	5.70	1.00	4.28	32.72
26	6.65	0.95	4.99	32.01
28	7.60	0.95	5.70	31.30
30	8.45	0.85	6.34	30.66
32	9.30	0.85	6.98	30.02
34	10.10	0.80	7.58	29.42

Anf.-Sp. 110.60.
Ndl. 16.0.
Max. 66.5; 17.20; red. 12.90.
Wdp. 27.0; 7.00; red. 5.25.
Arb. 1326.74.

16	2.10		1.58	35.42
18	2.90	0.80	2.18	34.82
20	3.70	0.80	2.78	34.22
22	4.65	0.95	3.49	33.51
24	5.60	0.95	4.20	32.80
26	6.50	0.90	4.88	32.12
28	7.50	1.00	5.63	31.37
30	8.45	0.95	6.34	30.66
32	9.40	0.95	7.05	29.95
34	10.20	0.80	7.65	29.35
36	11.00	0.80	8.25	28.75

Anf.-Sp. 88.82.
Ndl. 15.5.
Max. 76.0; 20.00; red. 15.00.
Wdp. 25.0; 6.50; red. 4.88.
Arb. 1332.30.

16	2.10		1.58	35.42
18	3.00	0.90	2.25	34.75
20	3.90	0.90	2.93	34.07
22	4.95	0.95	3.71	33.29
24	6.00	1.05	4.50	32.50
26	7.00	1.00	5.25	31.75
28	7.95	0.95	5.96	31.04
30	8.90	0.95	6.68	30.32
32	9.80	0.90	7.35	29.65
34	10.70	0.90	8.03	28.97
36	11.60	0.90	8.70	28.30
38	12.50	0.90	9.38	27.62

Anf.-Sp. 66.42.
Ndl. 14.5.
Max. 97.0; 25.00; red. 18.75.
Wdp. 28.0; 6.60; red. 4.95.
Arb. 1245.38.

20	2.60		1.95	35.05
22	3.60	1.00	2.70	34.30
24	4.60	1.00	3.45	33.55
26	5.60	1.00	4.20	32.80
		1.00		
28	6.60	1.00	4.95	32.05
30	7.60	1.00	5.70	31.30
32	8.60	1.00	6.45	30.55
34	9.60	1.00	7.20	29.80
36	10.60	1.00	7.95	29.05

Anf.-Sp. 55.45.
Ndl. 14.0.
Max. 107.0; 30.70; red. 23.03.
Wdp. 27.0; 7.85; red. 5.89.
Arb. 1277.01.

16	2.20		1.65	35.35
18	3.05	0.85	2.29	34.71
20	4.05	1.00	3.04	33.96
22	5.10	1.05	3.83	33.17
24	6.20	1.10	4.65	32.35
26	7.30	1.10	5.48	31.52
28	8.40	1.10	6.30	30.70
30	9.50	1.10	7.13	29.87
32	10.60	1.10	7.95	29.05
34	11.65	1.05	8.74	28.26
36	12.70	1.05	9.53	27.47
38	13.70	1.00	10.28	26.72
40	14.70	1.00	11.03	25.97
42	15.70	1.00	11.78	25.22

Anf.-Sp. 44.18.
Ndl. 12.5.
Max. 119.0; 31.80; red. 23.85.
Wdp. 30.0; 8.45; red. 6.34.
Arb. 1053.69.

16	1.50		1.13	35.87
18	2.30	0.80	1.73	35.27
20	3.25	0.95	2.44	34.56
22	4.30	1.05	3.23	33.77
24	5.30	1.00	3.98	33.02
26	6.35	1.05	4.76	32.24
28	7.40	1.05	5.55	31.45
30	8.45	1.05	6.34	30.66
32	9.45	1.00	7.09	29.91
34	10.50	1.05	7.88	29.12
36	11.50	1.00	8.63	28.37
38	12.50	1.00	9.38	27.62
40	13.50	1.00	10.13	26.87
42	14.45	0.95	10.84	26.16
44	15.40	0.95	11.55	25.45
46	16.25	0.85	12.19	24.81

Anf.-Sp. 33.37.
Ndl. 11.5.
Max. 137.5; 33.95; red. 25.46.
Wdp. 29.0; 7.30; red. 5.48.
Arb. 849.60.

16	1.60		1.20	35.80
18	2.30	0.70	1.73	35.27
20	3.10	0.80	2.33	34.67
		0.90		
22	4.00	0.90	3.00	34.00
24	4.90	0.90	3.68	33.32
26	5.80	0.90	4.35	32.65
28	6.80	1.00	5.10	31.90
30	7.80	1.00	5.85	31.15
32	8.80	1.00	6.60	30.40
34	9.70	0.90	7.28	29.72
36	10.65	0.95	7.99	29.01
38	11.60	0.95	8.70	28.30
40	12.50	0.90	9.38	27.62
42	13.40	0.90	10.05	26.95
44	14.30	0.90	10.73	26.27
46	15.10	0.80	11.33	25.67
48	15.90	0.80	11.93	25.07

Anf.-Sp. 21.88.
Ndl. 11.0.
Max. 181.0; 45.50; red. 34.13.
Wdp. 30.0; 8.00; red. 6.00.
Arb. 746.76.

16	1.60		1.20	35.80
18	2.30	0.70	1.73	35.27
20	3.10	0.80	2.33	34.67
22	4.00	0.90	3.00	34.00
24	5.00	1.00	3.75	33.25
26	6.00	1.00	4.50	32.50
28	7.00	1.00	5.25	31.75
30	8.00	1.00	6.00	31.00
32	9.00	1.00	6.75	30.25
34	10.00	1.00	7.50	29.50
36	11.00	1.00	8.25	28.75
38	12.00	1.00	9.00	28.00
40	12.90	0.90	9.68	27.32
42	13.80	0.90	10.35	26.65

Versuch L. 7/XI. 88.

Trägheitsmoment Stab (28).
Muskellänge 34 mm.
Muskelmasse 3.099 g.

Muskel erst gereizt nach 4½-stündigem Hängen in der feuchten Kammer.

Reihe der aufsteigenden Anfangsspannungen.

Beginn 2 h 58 m.
Schluss 3 h 27 m.

Anf.-Sp. 21.88 g.
Ndl. 8.5.
Max. 163.0; 32.00; red. 24.00.
Wdp. 31.0; 5.95; red. 4.46.
Arb. 525.12.

10	0.20	0.20	0.15	33.85
12	0.40	0.20	0.30	33.70
14	0.60	0.30	0.45	33.55
16	0.90	0.50	0.68	33.32
18	1.40	0.60	1.05	32.95
20	2.00	0.60	1.50	32.50
22	2.60	0.70	1.95	32.05
24	3.30	0.70	2.48	31.52
26	4.00	0.75	3.00	31.00
28	4.75	0.75	3.56	30.44
30	5.50	0.85	4.13	29.87
32	6.35	0.75	4.76	29.24
34	7.10	0.80	5.33	28.67
36	7.90	0.80	5.93	28.07
38	8.70	0.75	6.53	27.47
40	9.45	0.75	7.09	26.91
42	10.20	0.70	7.65	26.35
44	10.90	0.70	8.18	25.82
46	11.60	0.70	8.70	25.30
48	12.30	0.70	9.23	24.77
50	13.00	0.65	9.75	24.25
52	13.65	0.65	10.24	23.76
54	14.30	0.65	10.73	23.27
56	14.95	0.65	11.21	22.79
58	15.60	0.60	11.70	22.30
60	16.20		12.15	21.85

Anf.-Sp. 33.37.
Ndl. 9.5.
Max. 111.5; 21.70; red. 16.28.
Wdp. 31.0; 5.55; red. 4.16.
Arb. 543.26.

10	0.15	0.15	0.11	33.89
12	0.30	0.20	0.23	33.77
14	0.50	0.30	0.38	33.62
16	0.80	0.50	0.60	33.40
18	1.30	0.55	0.98	33.02
20	1.85	0.60	1.39	32.61
22	2.45	0.65	1.84	32.16
24	3.10	0.65	2.33	31.67
26	3.75	0.70	2.81	31.19
28	4.45	0.75	3.34	30.66
30	5.20	0.70	3.90	30.10
32	5.90	0.75	4.43	29.57
34	6.65	0.70	4.99	29.01
36	7.35	0.75	5.51	28.49
38	8.10	0.65	6.08	27.92
40	8.75	0.70	6.56	27.44
42	9.45	0.65	7.09	26.91
44	10.10	0.65	7.58	26.42
46	10.75	0.65	8.06	25.94
48	11.40	0.60	8.55	25.45
50	12.00		9.00	25.00

Anf.-Sp. 33.37 wdh.
Ndl. 9.5.
Max. 110.0; 22.90; red. 17.18.
Wdp. 30.0; 6.25; red. 4.69.
Arb. 573.30.

10	0.20	0.25	0.15	33.85
12	0.45	0.25	0.34	33.66
14	0.70	0.45	0.53	33.47
16	1.15	0.45	0.86	33.14
18	1.60	0.65	1.20	32.80
20	2.25	0.75	1.69	32.31
22	3.00	0.75	2.25	31.75
24	3.75	0.85	2.81	31.19
26	4.60	0.90	3.45	30.55
28	5.50	0.75	4.13	29.87
30	6.25	0.80	4.69	29.31
32	7.05	0.80	5.29	28.71
34	7.85	0.85	5.89	28.11
36	8.70	0.85	6.53	27.47
38	9.55	0.80	7.16	26.84
40	10.35	0.75	7.76	26.24
42	11.10	0.70	8.33	25.67
44	11.80	0.70	8.85	25.15
46	12.50		9.38	24.62

Anf.-Sp. 44.18.
Ndl. 11.0.
Max. 84.5; 14.65; red. 10.99.
Wdp. 30.0; 5.30; red. 3.98.
Arb. 485.54.

10	0.20	0.20	0.15	33.85
12	0.40	0.20	0.30	33.70
14	0.60	0.30	0.45	33.55
16	0.90	0.45	0.68	33.32
18	1.35	0.55	1.01	32.99
20	1.90	0.65	1.43	32.57
22	2.55	0.65	1.91	32.09
24	3.20	0.70	2.40	31.60
26	3.90	0.70	2.93	31.07
28	4.60	0.70	3.45	30.55
30	5.30	0.70	3.98	30.02
32	6.00	0.70	4.50	29.50
34	6.70	0.70	5.03	28.97
36	7.40	0.70	5.55	28.45
38	8.10	0.65	6.08	27.92
40	8.75	0.65	6.56	27.44
42	9.40	0.60	7.05	26.95
44	10.00	0.50	7.50	26.50
46	10.50	0.50	7.88	26.12
48	11.00	0.50	8.25	25.75
50	11.50		8.63	25.37

Anf.-Sp. 55.45.
Ndl. 12.0.
Max. 74.5; 13.00; red. 9.75.
Wdp. 30.0; 5.10; red. 3.83.
Arb. 540.64.

10	0.15	0.15	0.11	33.89
12	0.30	0.25	0.23	33.77
14	0.55	0.35	0.41	33.59
16	0.90	0.45	0.68	33.32
18	1.35	0.55	1.01	32.99
20	1.90	0.60	1.43	32.57
22	2.50	0.60	1.88	32.12
24	3.10	0.65	2.33	31.67
26	3.75	0.70	2.81	31.19
28	4.45	0.55	3.34	30.66
30	5.10	0.65	3.83	30.17
32	5.75	0.70	4.31	29.69
34	6.45	0.60	4.84	29.16
36	7.05	0.60	5.29	28.71
38	7.65	0.60	5.74	28.26
40	8.25	0.55	6.19	27.81
42	8.80	0.50	6.60	27.40
44	9.30	0.45	6.98	27.02
46	9.75	0.45	7.31	26.69
48	10.20	0.40	7.65	26.35
50	10.60		7.95	26.05

Anf.-Sp. 66.42.
Ndl. 11.0.
Max. 61.5; 11.00; red. 8.25.
Wdp. 30.0; 5.00; red. 3.75.
Arb. 547.97.

12	0.30	0.20	0.23	33.77
14	0.50	0.35	0.38	33.62
16	0.85	0.45	0.64	33.36
18	1.30	0.50	0.98	33.02
20	1.80	0.60	1.35	32.65
22	2.40	0.65	1.80	32.20
24	3.05	0.65	2.29	31.71
26	3.70	0.65	2.78	31.22
28	4.35	0.65	3.26	30.74
30	5.00	0.65	3.75	30.25
32	5.65	0.65	4.24	29.76
34	6.30	0.65	4.73	29.27
36	6.95	0.65	5.21	28.79
38	7.60	0.60	5.70	28.30
40	8.20		6.15	27.85

Anf.-Sp. 88.82.
Ndl. 11.0.
Max. 55.0; 9.70; red. 7.28.
Wdp. 28.0; 4.50; red. 3.38.
Arb. 646.61.

10	0.25	0.25	0.19	33.81
12	0.50	0.30	0.38	33.62
14	0.80	0.30	0.60	33.40
16	1.10	0.45	0.83	33.17
18	1.55	0.55	1.16	32.84
20	2.10	0.55	1.58	32.42
22	2.65	0.65	1.99	32.01
24	3.30	0.60	2.48	31.52
26	3.90	0.60	2.93	31.07
28	4.50	0.60	3.38	30.62

30	5.40	0.60	3.83	30.17
32	5.70	0.60	4.28	29.72
34	6.30	0.60	4.73	29.27
36	6.90	0.60	5.18	28.82
38	7.40	0.50	5.55	28.45
40	7.90	0.50	5.93	28.07

Anf.-Sp. 110.60.
Ndl. 10.0.
Max. 49.0; 8.20; red. 6.15.
Wdp. 24.0; 3.50; red. 2.63.
Arb. 680.19.

13	0.70	0.15	0.53	33.47
14	0.85	0.20	0.64	33.36
15	1.05	0.25	0.79	33.21
16	1.30	0.25	0.98	33.02
17	1.55	0.25	1.16	32.84
18	1.80	0.25	1.35	32.65
19	2.05	0.25	1.54	32.46
20	2.30	0.30	1.73	32.27
21	2.60	0.30	1.95	32.05
22	2.90	0.30	2.18	31.82
23	3.20	0.30	2.40	31.60
24	3.50	0.30	2.63	31.37
25	3.80	0.30	2.85	31.15
26	4.10	0.30	3.08	30.92
27	4.40	0.25	3.30	30.70
28	4.65	0.30	3.49	30.51
29	4.95	0.25	3.71	30.29
30	5.20	0.25	3.90	30.10
31	5.45	0.25	4.09	29.91
32	5.70	0.30	4.28	29.72
33	6.00	0.25	4.50	29.50
34	6.25	0.25	4.69	29.31
35	6.50		4.88	29.12

Anf.-Sp. 133.00.
Ndl. 10.0.
Max. 40.0; 8.75(!); red. 6.56.
Wdp. 20.0; 3.70; red. 2.78.
Arb. 872.48.

8	0.10	0.20	0.08	33.92
9	0.30	0.20	0.23	33.77
10	0.50	0.20	0.38	33.62
11	0.70	0.20	0.53	33.47
12	0.90	0.30	0.68	33.32
13	1.20	0.30	0.90	33.10
14	1.50	0.30	1.13	32.87
15	1.80	0.35	1.35	32.65
16	2.15	0.35	1.61	32.39
17	2.60	0.40	1.95	32.05
18	3.00	0.35	2.25	31.75
19	3.35	0.35	2.51	31.49
20	3.70	0.40	2.78	31.22
21	4.10	0.40	3.08	30.92
22	4.50	0.40	3.38	30.62

23	4.90	0.40	3.68	30.32
24	5.25	0.35	3.94	30.06
25	5.60	0.35	4.20	29.80
26	5.95	0.35	4.46	29.54
27	6.30	0.35	4.73	29.27
28	6.60	0.30	4.95	29.05
29	6.90	0.30	5.18	28.82
30	7.20	0.30	5.40	28.60

Anf.-Sp. 165.85.
Ndl. 10.0.
Max. 39.0; 7.20; red. 5.40.
Wdp. 19.0; 2.85; red. 2.14.
Arb. 895.59.

8	0.10	0.20	0.08	33.92
9	0.30	0.20	0.23	33.77
10	0.50	0.20	0.38	33.62
11	0.70	0.20	0.53	33.47
12	0.90	0.20	0.68	33.32
13	1.10	0.20	0.83	33.17
14	1.30	0.30	0.98	33.02
15	1.60	0.35	1.20	32.80
16	1.95	0.30	1.46	32.54
17	2.25	0.30	1.69	32.31
18	2.55	0.30	1.91	32.09
19	2.85	0.40	2.14	31.86
20	3.25	0.30	2.44	31.56
21	3.55	0.30	2.66	31.34
22	3.85	0.35	2.89	31.11
23	4.20	0.35	3.15	30.85
24	4.55	0.25	3.41	30.59
25	4.80	0.30	3.60	30.40
26	5.10	0.25	3.83	30.17
27	5.35	0.25	4.01	29.99
28	5.60	0.25	4.20	29.80
29	5.85	0.25	4.39	29.61
30	6.10		4.58	29.42

Reihe der absteigenden Anfangsspannungen.

Beginn 3 h 38 m.
Schluss 3 h 51 m.

Anf.-Sp. 165.85.
Ndl. 8.5.
Max. 37.5; 7.45; red. 5.59.
Wdp. 23.0; 3.05; red. 2.29.
Arb. 927.10.

10	0.40	0.20	0.30	33.70
12	0.60	0.20	0.45	33.55
14	0.80	0.50	0.60	33.40
16	1.30	0.50	0.98	33.02
18	1.80	0.50	1.35	32.65
20	2.30	0.50	1.73	32.27
22	2.80	0.50	2.10	31.90
24	3.30	0.50	2.48	31.52

26	3.80	0.50	2.85	31.15
28	4.30	0.50	3.23	30.77
30	4.80	0.50	3.60	30.40
32	5.30	0.50	3.98	30.02

Anf.-Sp. 133.00.
Ndl. 8.5.
Max. 53.0; 8.00; red. 6.00.
Wdp. 26.0; 3.15; red. 2.36.
Arb. 798.00.

10	0.15	0.10	0.11	33.89
12	0.25	0.25	0.19	33.81
14	0.50	0 30	0.38	33.62
16	0.80	0.40	0.60	33.40
18	1.20	0.40	0.90	33.10
20	1.60	0.40	1.20	32.80
22	2.00	0.60	1.50	32.50
24	2.60	0.55	1.95	32.05
26	3.15	0.60	2.36	31.64
28	3.75	0 55	2.81	31.19
30	4.30	0.45	3.23	30.77
32	4.75	0.50	3.56	30.44
34	5.25	0.50	3.94	30.06
36	5.75	0.45	4.31	29.69
38	6.20	0.45	4.65	20.35
40	6.65		4.99	20.01

Anf.-Sp. 110.60.
Ndl. 8.5.
Max. 56.0; 8.60; red. 6.45.
Wdp. 25.0; 2.90; red. 2.18.
Arb. 613.37.

12	0.20	0.30	0.15	33.85
14	0.50	0.30	0.38	33.62
16	0.80	0.40	0.60	33.40
18	1.20	0.40	0.90	33.10
20	1.60	0.45	1.20	32.80
22	2.05	0.55	1.54	32.46
24	2.60	0.60	1.95	32.05
26	3.20	0.55	2.40	31.60
28	3.75	0.55	2.81	31.19
30	4.30	0.55	3.23	30.77
32	4.85	0.55	3.64	30.36
34	5.40	0.50	4.05	29.95
36	5.90	0.50	4.43	29.57
38	6.40	0.40	4.80	29.20
40	6.80		5.10	28.90

Anf.-Sp. 88.82.
Ndl. 8.5.
Max. 60.0; 9.85; red. 7.39.
Wdp. 28.0; 4.15; red. 3.11.
Arb. 656.38.

14	0.50	0.40	0.38	33.62
16	0.90	0.40	0.68	33.32
18	1.30	0.50	0.97	33.03

20	1.80	0.50	1.35	32.65
22	2.35	0.55	1.76	32.24
24	2.95	0.60	2.21	31.79
26	3.55	0.60	2.66	31.34
28	4.15	0.60	3.11	30.89
30	4.75	0.60	3.56	30.44
32	5.35	0.60	4.01	29.99
34	5.90	0.55	4.43	29.57
36	6.50	0.60	4.88	29.12
38	6.95	0.45	5.21	28.79
40	7.50	0.50	5.63	28.37
42	8.00	0.50	6.00	28.00

Anf.-Sp. 66.42.
Ndl. 8.0.
Max. 72.0; 12.10; red. 9.08.
Wdp. 27.0; 3.75; red. 2.81.
Arb. 603.09.

14	0.30		0.23	33.77
16	0.70	0.40	0.53	33.47
18	1.10	0.40	0.83	33.17
20	1.55	0.45	1.16	32.84
22	2.15	0.60	1.61	32.39
24	2.75	0.60	2.07	31.93
26	3.40	0.65	2.55	31.45
28	4.05	0.65	3.04	30.96
30	4.70	0.65	3.53	30.47
32	5.30	0.60	3.98	30.02
34	5.90	0.60	4.43	29.57
36	6.50	0.60	4.88	29.12
38	7.10	0.60	5.33	28.67
40	7.70	0.60	5.78	28.22
42	8.20	0.50	6.15	27.85

Anf.-Sp. 55.45.
Ndl. 8.0.
Max. 80.5; 13.50; red. 10.13.
Wdp. 30.0; 5.15; red. 3.86.
Arb. 561.71.

14	0.45		0.34	33.66
16	0.85	0.40	0.64	33.36
18	1.30	0.45	0.98	33.02
20	1.75	0.45	1.31	32.69
22	2.35	0.60	1.76	32.24
24	3.05	0.70	2.29	31.71
26	3.75	0.70	2.81	31.19
28	4.45	0.70	3.34	30.66
30	5.15	0.70	3.86	30.14
32	5.85	0.70	4.39	29.61
34	6.50	0.65	4.88	29.12
36	7.20	0.70	5.40	28.60
38	7.85	0.65	5.89	28.11
40	8.45	0.60	6.34	27.66
42	9.10	0.65	6.83	27.17

Anf.-Sp. 44.18.
Ndl. 8.0.
Max. 92.0; 18.00; red. 13.50.
Wdp. 32.0; 5.80; red. 4.35.
Arb. 596.43.

14	0.70		0.53	33.47
16	1.00	0.30	0.75	33.25
18	1.35	0.35	1.01	32.99
20	1.75	0.40	1.31	32.69
22	2.20	0.45	1.65	32.35
24	2.95	0.75	2.21	31.79
26	3.70	0.75	2.78	31.22
28	4.40	0.70	3.30	30.70
30	5.10	0.70	3.83	30.17
32	5.80	0.70	4.35	29.65
34	6.55	0.75	4.91	29.09
36	7.30	0.75	5.48	28.52
38	8.05	0.75	6.04	27.96
40	8.75	0.70	6.56	27.44
42	9.50	0.75	7.13	26.87

Anf.-Sp. 33.37.
Ndl. 8.0.
Max. 109.5; 19.45; red. 14.59.
Wdp. 31.0; 5.05; red. 3.79.
Arb. 486.86.

20	1.55		1.16	32.84
22	2.10	0.55	1.58	32.42
24	2.70	0.60	2.03	31.97
26	3.30	0.60	2.48	31.52
28	3.95	0.65	2.96	31.04
30	4.65	0.70	3.49	30.51
32	5.40	0.75	4.05	29.95
34	6.10	0.70	4.58	29.42
36	6.80	0.70	5.10	28.90
38	7.50	0.70	5.63	28.37
40	8.15	0.65	6.11	27.89
42	8.80	0.65	6.60	27.40
44	9.40	0.60	7.05	26.95
46	10.00	0.60	7.50	26.50

Anf.-Sp. 21.88.
Ndl. 7.5.
Max. 145.0; 25.25; red. 18.94.
Wdp. 37.0; 7.10; red. 5.33.
Arb. 414.41.

20	1.50		1.13	32.87
22	2.00	0.50	1.50	32.50
24	2.60	0.60	1.95	32.05
26	3.25	0.65	2.44	31.56
28	3.95	0.70	2.96	31.04
30	4.60	0.65	3.45	30.55
32	5.30	0.70	3.98	30.02
34	6.00	0.70	4.50	29.50
36	6.70	0.70	5.03	28.97
38	7.45	0.75	5.59	28.41
40	8.15	0.70	6.11	27.89
42	8.80	0.65	6.60	27.40
44	9.45	0.65	7.09	26.91
46	10.10	0.65	7.58	26.42
48	10.70	0.60	8.03	25.97
50	11.30	0.60	8.48	25.52

Versuch LI. 8/XI. 88
Vorm.

Trägheitsmoment Stab (28).
Muskellänge 38 mm.
Muskelmasse 3.063 g.

Reihe der aufsteigenden Anfangsspannungen.

Beginn 11 h 12 m.
Schluss 11 h 37 m.

Anf.-Sp. 21.88.
Ndl. 13.0.
Max. 221.0; 62.40; red. 46.80.
Wdp. 29.0; 8.65; red. 6.49.
Arb. 1023.98.

10	0.30		0.23	37.77
12	0.70	0.40	0.53	37.47
14	1.25	0.55	0.94	37.06
16	1.95	0.70	1.46	36.54
18	2.80	0.85	2.10	35.90
20	3.70	0.90	2.78	35.22
22	4.75	1.05	3.56	34.44
24	5.85	1.10	4.39	33.61
26	6.95	1.10	5.21	32.79
28	8.05	1.10	6.04	31.96
30	9.20	1.15	6.90	31.10
32	10.20	1.00	7.65	30.35
34	11.10	0.90	8.33	29.67
36	12.00	0.90	9.00	29.00
38	12.85	0.85	9.64	28.36
40	13.70	0.85	10.28	27.72
42	14.60	0.90	10.95	27.05

Anf.-Sp. 33.37.
Ndl. 14.5.
Max. 160.5; 43.50; red. 32.63.
Wdp. 29.0; 8.25; red. 6.19.
Arb. 1088.86.

10	0.25		0.19	37.81
12	0.55	0.30	0.41	37.59
14	1.10	0.55	0.83	37.17
16	1.75	0.65	1.31	36.69
18	2.50	0.75	1.88	36.12
20	3.45	0.95	2.59	35.41
22	4.40	0.95	3.30	34.70
24	5.50	1.10	4.13	33.87
26	6.60	1.10	4.95	33.05
28	7.70	1.10	5.78	32.22
		1.05		

30	8.75	1.05	6.56	31.44
32	9.80	1.05	7.35	30.65
34	10.90	1.10	8.18	29.82
36	12.00	1.10	9.00	29.00
38	13.00	1.00	9.75	28.25
40	14.00	1.00	10.50	27.50
42	15.00	1.00	11.25	26.75
44	16.00	1.00	12.00	26.00
46	17.00	1.00	12.75	25.25
48	18.00	1.00	13.50	24.50
50	19.00	1.00	14.25	23.75

Anf.-Sp. 44.18.
Ndl. 16.5.
Max. 122.5; 29.55; red. 22.16.
Wdp. 29.0; 7.15; red. 5.36.
Arb. 979.03.

12	0.65		0.49	37.51
14	1.10	0.45	0.83	37.17
16	1.65	0.55	1.24	36.76
18	2.30	0.65	1.73	36.27
20	3.05	0.75	2.29	35.71
22	3.85	0.80	2.89	35.11
24	4.80	0.95	3.60	34.40
26	5.75	0.95	4.31	33.69
28	6.70	0.95	5.03	32.97
30	7.65	0.95	5.74	32.26
32	8.60	0.95	6.45	31.55
34	9.55	0.95	7.16	30.84
36	10.50	0.95	7.88	30.12
38	11.40	0.90	8.55	29.45

Anf.-Sp. 55.45.
Ndl. 16.0.
Max. 102.0; 28.00; red. 21.00.
Wdp. 28.0; 6.00; red. 4.50.
Arb. 1164.45.

12	0.45		0.34	37.66
14	0.75	0.30	0.56	37.44
16	1.20	0.45	0.90	37.10
18	1.80	0.60	1.35	36.65
20	2.55	0.75	1.91	36.09
22	3.30	0.75	2.48	35.52
24	4.15	0.85	3.11	34.89
26	5.05	0.90	3.79	34.21
28	6.00	0.95	4.50	33.50
30	6.90	0.90	5.18	32.82
32	7.85	0.95	5.89	32.11
34	8.65	0.80	6.49	31.51
36	9.55	0.90	7.16	30.84
38	10.45	0.90	7.84	30.16

Anf.-Sp. 66.42.
Ndl. 15.5.
Max. 92.0; 22.80; red. 17.10.
Wdp. 26.0; 6.05; red. 4.54.
Arb. 1135.78.

10	0.40		0.30	37.70
12	0.65	0.25	0.49	37.51
14	1.10	0.45	0.83	37.17
16	1.70	0.60	1.28	36.72
18	2.35	0.65	1.76	36.24
20	3.20	0.85	2.40	35.60
22	4.15	0.95	3.11	34.89
24	5.10	0.95	3.83	34.17
26	6.05	0.95	4.54	33.46
28	7.00	0.95	5.25	32.75
30	7.95	0.95	5.96	32.14
32	8.90	0.95	6.68	31.32

Anf.-Sp. 88.82.
Ndl. 15.0.
Max. 64.0; 17.40; red. 13.05.
Wdp. 27.0; 5.95; red. 4.46.
Arb. 1159.10.

12	0.55		0.41	37.59
14	0.85	0.30	0.64	37.36
16	1.40	0.55	1.05	36.95
18	2.15	0.75	1.61	36.39
20	2.90	0.75	2.18	35.82
22	3.70	0.80	2.78	35.22
24	4.60	0.90	3.45	34.25
26	5.50	0.90	4.13	33.87
28	6.40	0.90	4.80	33.20
30	7.30	0.90	5.48	32.52
32	8.20	0.90	6.15	31.85

Anf.-Sp. 110.60.
Ndl. 14.5.
Max. 64.5; 14.60; red. 10.95.
Wdp. 25.0; 4.95; red. 3.71.
Arb. 1211.07.

10	0.15		0.11	37.89
12	0.45	0.30	0.34	37.66
14	0.85	0.40	0.64	37.36
16	1.45	0.60	1.09	36.91
18	2.15	0.70	1.61	36.39
20	2.85	0.70	2.14	35.86
22	3.65	0.80	2.74	35.26
24	4.50	0.85	3.38	34.62
26	5.35	0.85	4.01	33.99
28	6.20	0.85	4.65	33.35
30	7.00	0.80	5.25	32.75

Anf.-Sp. 133.00.
Ndl. 13.5.
Max. 49.5; 12.20; red. 9.15.
Wdp. 23.0; 5.05; red. 3.79.
Arb. 1216.95.

10	0.35		0.26	37.74
12	0.70	0.35	0.53	37.47
14	1.30	0.60	0.98	37.02
16	2.00	0.70	1.50	36.50
18	2.80	0.80	2.10	35.90
		0.90		
		0.90		
20	3.70	0.90	2.78	35.22
22	4.60	0.90	3.45	34.55
24	5.50	0.90	4.13	33.87
26	6.40	0.90	4.80	33.20
28	7.30		5.48	32.52

Anf.-Sp. 165.85.
Ndl. 13.5.
Max. 43.5; 10.90; red. 8.18.
Wdp. 20.0; 4.70; red. 3.53.
Arb. 1356.65.

8	0.50		0.38	37.62
9	0.75	0.25	0.56	37.44
10	1.00	0.25	0.75	37.25
11	1.25	0.25	0.94	37.06
12	1.55	0.30	1.16	36.84
13	1.85	0.30	1.39	36.61
14	2.20	0.35	1.65	36.35
15	2.60	0.40	1.95	36.05
16	3.00	0.40	2.25	35.75
17	3.40	0.40	2.55	35.45
18	3.80	0.40	2.85	35.15
19	4.30	0.50	3.23	34.77
20	4.70	0.40	3.53	34.47
21	5.15	0.45	3.86	34.14
22	5.65	0.50	4.24	33.76
23	6.10	0.45	4.58	33.42
24	6.50	0.40	4.88	33.12
25	6.85	0.35	5.14	32.86
26	7.20	0.35	5.40	32.60
27	7.60	0.40	5.70	32.30

Reihe der absteigenden Anfangsspannungen.

Beginn 11 h 48 m.
Schluss 12 h 15 m.

Anf.-Sp. 165.85.
Ndl. 13.0.
Max. 51.5; 9.80; red. 7.35.
Wdp. 25.0; 3.85; red. 2.89.
Arb. 1219.00.

10	0.20		0.15	37.85
12	0.40	0.20	0.30	37.70
14	0.70	0.30	0.53	37.47
16	1.10	0.40	0.83	37.17
18	1.55	0.45	1.16	36.84
20	2.20	0.65	1.65	36.35
22	2.85	0.65	2.14	35.86
24	3.50	0.65	2.63	35.37
26	4.20	0.70	3.15	34.85
28	4.85	0.65	3.64	34.36
30	5.50	0.65	4.13	33.87
32	6.20	0.70	4.65	33.35

Anf.-Sp. 133.00.
Ndl. 12.0.

Max. 60.0; 11.25; red. 8.40.
Wdp. 26.0; 4.40; red. 3.30.
Arb. 1117.20.

12	0.60	0.35	0.45	37.55
14	0.95	0.35	0.71	37.29
16	1.30	0.50	0.98	37.02
18	1.80	0.65	1.35	36.65
20	2.45	0.55	1.84	36.16
22	3.00	0.70	2.25	35.75
24	3.70	0.70	2.78	35.22
26	4.40	0.65	3.30	34.70
28	5.05	0.65	3.78	34.21
30	5.70	0.65	4.28	33.72
32	6.35	0.65	4.76	33.24
34	7.00		5.25	32.75

Anf.-Sp. 110.60.

Ndl. 11.5.
Max. 65.5; 12.55; red. 9.41.
Wdp. 27.0; 5.00; red. 3.75.
Arb. 1040.75.

10	0.25	0.35	0.19	37.81
12	0.60	0.35	0.45	37.55
14	0.95	0.40	0.71	37.29
16	1.35	0.50	1.01	36.99
18	1.85	0.65	1.39	36.61
20	2.50	0.70	1.88	36.12
22	3.20	0.70	2.40	35.60
24	3.90	0.70	2.93	35.07
26	4.60	0.75	3.45	34.55
28	5.35	0.65	4.01	33.99
30	6.00	0.65	4.50	33.50
32	6.65	0.65	4.99	33.01
34	7.30	0.65	5.48	32.52
36	7.95		5.96	32.04

Anf.-Sp. 88.82.

Ndl. 11.0.
Max. 80.5; 14.50; red. 10.88.
Wdp. 28.0; 4.40; red. 3.30.
Arb. 966.36.

14	0.50	0.40	0.38	37.62
16	0.90	0.40	0.68	37.32
18	1.30	0.50	0.98	37.02
20	1.80	0.55	1.35	36.65
22	2.35	0.65	1.76	36.24
24	3.00	0.70	2.25	35.75
26	3.70	0.70	2.78	35.22
28	4.40	0.70	3.30	34.70
30	5.10	0.70	3.83	34.17
32	5.80	0.65	4.35	33.65
34	6.45	0.65	4.84	33.16
36	7.10	0.65	5.33	32.67
38	7.75	0.65	5.81	32.19
40	8.40		6.30	31.70

Anf.-Sp. 66.42.

Ndl. 10.5.
Max. 99.5; 21.20; red. 15.90(!).
Wdp. 30.0; 5.55; red. 4.16.
Arb. 1056.78.

14	0.30	0.40	0.23	37.77
16	0.70	0.50	0.53	37.47
18	1.20	0.50	0.90	37.10
20	1.70	0.65	1.28	36.72
22	2.35	0.75	1.76	36.24
24	3.10	0.80	2.33	35.67
26	3.90	0.80	2.93	35.07
28	4.70	0.85	3.53	34.47
30	5.55	0.85	4.16	33.84
32	6.40	0.80	4.80	33.20
34	7.20	0.80	5.40	32.60
36	8.00		6.00	32.00

Anf.-Sp. 55.45.

Ndl. 10.0.
Max. 85.5; 15.20; red. 11.40.
Wdp. 29.0; 5.05; red. 3.79.
Arb. 632.13.

14	0.50	0.40	0.38	37.62
16	0.90	0.50	0.68	37.32
18	1.40	0.60	1.05	36.95
20	2.00	0.60	1.50	36.50
22	2.60	0.70	1.95	36.05
24	3.30	0.70	2.48	35.52
26	4.00	0.70	3.00	35.00
28	4.70	0.70	3.53	34.47
30	5.40	0.70	4.05	33.95
32	6.10	0.70	4.58	33.42
34	6.80	0.70	5.10	32.90
36	7.50		5.63	32.37

Anf.-Sp. 44.18.

Ndl. 9.5.
Max. 98.0; 18.65; red. 13.99.
Wdp. 30.0; 6.00; red. 4.50.
Arb. 618.08.

14	0.85	0.50	0.64	37.36
16	1.35	0.50	1.01	36.99
18	1.85	0.60	1.39	36.61
20	2.45	0.70	1.84	36.16
22	3.15	0.70	2.36	35.64
24	3.85	0.70	2.89	35.11
26	4.55	0.75	3.41	34.59
28	5.30	0.70	3.98	34.02
30	6.00	0.70	4.50	33.50
32	6.70	0.70	5.03	32.97
34	7.40	0.70	5.55	32.45
36	8.10	0.70	6.08	31.92
38	8.80	0.70	6.60	31.40
40	9.50		7.13	30.87

Anf.-Sp. 33.37.

Ndl. 9.0.
Max. 121.5; 23.15; red. 17.36.
Wdp. 34.0; 7.00; red. 5.25.
Arb. 579.30.

16	1.20	0.45	0.90	37.10
18	1.65	0.50	1.24	36.76
20	2.15	0.65	1.61	36.39
22	2.80	0.70	2.10	35.90
24	3.50	0.70	2.63	35.37
26	4.20	0.65	3.15	34.85
28	4.85	0.70	3.64	34.36
30	5.55	0.75	4.16	33.84
32	6.30	0.70	4.73	33.27
34	7.00	0.75	5.25	32.75
36	7.57	0.75	5.81	32.19
38	8.50	0.70	6.38	31.62
40	9.20	0.65	6.90	31.10
42	9.85	0.65	7.39	30.61
44	10.50	0.70	7.88	30.12
46	11.20	0.65	8.40	29.60
48	11.85	0.65	8.89	29.11
50	12.50		9.38	28.62

Anf.-Sp. 21.88.

Ndl. 8.5.
Max. 160.5; 29.05; red. 21.79.
Wdp. 36.0; 7.35; red. 5.51.
Arb. 476.81.

20	2.00	0.60	1.50	36.50
22	2.60	0.65	1.95	36.05
24	3.25	0.75	2.44	35.56
26	4.00	0.60	3.00	35.00
28	4.60	0.80	3.45	34.55
30	5.40	0.65	4.05	33.95
32	6.05	0.75	4.54	33.46
34	6.80	0.75	5.10	32.90
36	7.55	0.75	5.66	32.34
38	8.30	0.75	6.23	31.77
40	9.05	0.70	6.79	31.21
42	9.75	0.65	7.31	30.69
44	10.40	0.65	7.80	30.20
46	11.05	0.65	8.29	29.71
48	11.70	0.70	8.78	29.22
50	12.40	0.60	9.30	28.70
52	13.00	0.60	9.75	28.25
54	13.60	0.60	10.20	27.80
56	14.20	0.60	10.65	27.35
58	14.80	0.60	11.10	26.90
60	15.40	0.60	11.55	26.45
62	16.00		12.00	26.00

Versuch LIII. 10/XI. 88.

Maximalmoment.
Muskellänge 34 mm.
Muskelmasse 2.524 g.
Muskel blass.

Reihe der aufsteigenden Anfangsspannungen.

Anf.-Sp. 21.88.
Ndl. 8.0.
Hub 1.40; red. 1.05.
Arb. 22.97.

Anf.-Sp. 21.88 wdh.
Ndl. 8.0.
Hub 1.35; red. 1.01.
Arb. 22.10.

Anf.-Sp. 33.37.
Ndl. 9.5.
Hub 0.90; red. 0.68.
Arb. 22.69.

Anf.-Sp. 33.37 wdh.
Ndl. 10.0.
Hub 0.90; red. 0.68.
Arb. 22.69.

Anf.-Sp. 44.18.
Ndl. 9.0.
Hub 0.55; red. 0.41.
Arb. 18.11.

Anf.-Sp. 44.18 wdh.
Ndl. 9.5.
Hub 0.55; red. 0.41.
Arb. 18.11.

Anf.Sp. 55.45.
Ndl. 9.0.
Hub 0.45; red. 0.34.
Arb. 18.85.

Anf.-Sp. 55.45 wdh.
Ndl. 9.0.
Hub 0.45; red. 0.34.
Arb. 18.85.

Anf.-Sp. 66.42.
Ndl. 8.0.
Hub 0.35; red. 0.26.
Arb. 17.27.

Anf.-Sp. 66.42 wdh.
Ndl. 8.0.
Hub 0.35; red. 0.26.
Arb. 17.27.

Anf.-Sp. 88.82.
Ndl. 7.0.
Hub 0.20; red. 0.15.
Arb. 13.32.

Anf.-Sp. 88.82 wdh.
Ndl. 7.0.
Hub 0.20; red. 0.15.
Arb. 13.32.

Anf.-Sp. 110.60.
Ndl. 6.0.
Hub 0.10; red. 0.08.
Arb. 8.85.

Anf.-Sp. 110.60 wdh.
Ndl. 5.5.
Hub 0.10; red. 0.08.
Arb. 8.85.

Anf.-Sp. 133.00.
Ndl. 5.0.
Hub 0.00.
Arb. 0.00.

Anf.-Sp. 133.00 wdh.
Ndl. 4.5.
Hub 0.00.
Arb. 0.00

Anf.-Sp. 165.85.
Ndl. 4.0.
Hub 0.00.
Arb. 0.00.

Anf.-Sp. 165.85 wdh.
Ndl. 4.0.
Hub 0.00.
Arb. 0.00.

Versuch LXIII. 20/XI. 88.

Muskellänge 37 mm.
Muskelmasse 3.463 g.

Trägheitsmoment Stab (18).

Reihe der aufsteigenden Anfangsspannungen.

Beginn 11 h 12 m.
Schluss 11 h 33 m.

Anf.-Sp. 10.97.
Ndl. 12.5.
Max. 144.0; 54.00; red. 40.50.
Wdp. 20.5; 8.95; red. 6.71.
Arb. 444.29.

10	1.70		1.28	35.72
11	2.25	0.55	1.69	35.31
12	2.85	0.60	2.14	34.86
13	3.50	0.65	2.63	34.37
14	4.20	0.70	3.15	33.85
15	4.90	0.70	3.68	33.32
16	5.60	0.70	4.20	32.80
17	6.35	0.75	4.76	32.24
18	7.10	0.75	5.33	31.67
19	7.85	0.75	5.89	31.11
20	8.55	0.70	6.41	30.59
21	9.35	0.80	7.01	29.99
22	10.10	0.75	7.58	29.42
23	10.85	0.75	8.14	28.86
24	11.55	0.70	8.66	28.34
25	12.30	0.75	9.23	27.77
26	13.00	0.70	9.75	27.25
27	13.70	0.70	10.28	26.72
28	14.40	0.70	10.80	26.20

Anf.-Sp. 21.88.
Ndl. 13.5.
Max. 92.0; 33.80; red. 25.35.
Wdp. 21.0; 8.55; red. 6.41.
Arb. 554.66.

10	1.30		0.98	36.02
12	2.35	1.05	1.76	35.24
14	3.60	1.25	2.70	34.30
16	5.00	1.40	3.75	33.25
18	6.40	1.40	4.80	32.20
20	7.80	1.40	5.85	31.15
22	9.30	1.50	6.98	30.02
24	10.70	1.40	8.03	28.97
26	12.10	1.40	9.08	27.92
28	13.40	1.30	10.05	26.95
30	14.65	1.25	10.99	26.01
32	15.90	1.25	11.93	25.07
34	17.10	1.20	12.83	24.17
36	18.35	1.15	13.76	23.24
38	19.40	1.05	14.55	22.45
40	20.45	1.05	15.34	21.66
42	21.50	1.05	16.13	20.87

Anf.-Sp. 33.37.
Ndl. 14.5.
Max. 68.0; 24.60; red. 18.45.
Wdp. 20.0; 7.75; red. 5.81.
Arb. 615.68.

10	1.45		1.09	35.91
11	1.85	0.40	1.39	35.61
12	2.40	0.55	1.80	35.20
13	3.00	0.60	2.25	34.75
14	3.60	0.60	2.70	34.30
15	4.30	0.70	3.23	33.77
16	5.00	0.70	3.75	33.25
17	5.70	0.70	4.28	32.72
18	6.40	0.70	4.80	32.20
		0.65		

19	7.05	0.65	5.29	31.71
20	7.75	0.70	5.81	31.19
21	8.40	0.65	6.30	30.70
22	9.10	0.70	6.83	30.17
23	9.75	0.65	7.31	29.69
24	10.45	0.70	7.84	29.16
25	11.10	0.65	8.33	28.67
26	11.75	0.65	8.81	28.19
27	12.30	0.55	9.23	27.77
28	12.90	0.60	9.68	27.32
29	13.45	0.55	10.09	26.91
30	14.05	0.60	10.54	26.46

Anf.-Sp. 44.18.
Ndl. 15.5.
Max. 56.5; 19.95; red. 14.96.
Wdp. 18.5; 6.70; red. 5.03.
Arb. 660.93.

10	1.40		1.05	35.95
11	1.95	0.55	1.46	35.54
12	2.50	0.55	1.88	35.12
13	3.05	0.55	2.29	34.71
14	3.70	0.65	2.78	34.22
15	4.40	0.70	3.30	33.70
16	5.05	0.65	3.79	33.21
17	5.65	0.60	4.24	32.76
18	6.35	0.70	4.76	32.24
19	7.05	0.70	5.29	31.71
20	7.70	0.65	5.78	31.22
21	8.35	0.65	6.26	30.74
22	9.00	0.65	6.75	30.25
23	9.65	0.65	7.24	29.76
24	10.20	0.65	7.65	29.35

Anf.-Sp. 55.45.
Ndl. 16.5.
Max. 48.5; 17.25; red. 12.94.
Wdp. 17.0; 6.05; red. 4.54.
Arb. 717.52.

10	1.75		1.31	35.69
12	2.85	1.10	2.14	34.86
14	4.10	1.25	3.08	33.92
16	5.40	1.30	4.05	32.95
18	6.70	1.30	5.03	31.97
20	8.00	1.30	6.00	31.00

Anf.-Sp. 66.42.
Ndl. 15.5.
Max. 45.0; 15.05; red. 11.29.
Wdp. 16.0; 4.85; red. 3.64.
Arb. 749.88.

8	0.60		0.45	36.55
9	1.05	0.45	0.79	36.21
10	1.50	0.45	1.13	35.87
11	1.90	0.40	1.43	35.57
12	2.50	0.60	1.88	35.12
		0.60		

13	3.10	0.60	2.33	34.67
14	3.70	0.60	2.78	34.22
15	4.25	0.55	3.19	33.81
16	4.85	0.60	3.64	33.32
17	5.40	0.55	4.05	32.95
18	6.05	0.65	4.54	32.46
19	6.65	0.60	4.99	32.01
20	7.30	0.65	5.48	31.52
21	7.85	0.55	5.89	31.11

Anf.-Sp. 88.82.
Ndl. 15.0.
Max. 38.5; 12.45; red. 9.34.
Wdp. 16.0; 4.45; red. 3.34.
Arb. 829.58.

8	0.40		0.30	36.70
9	0.75	0.35	0.56	36.44
10	1.15	0.40	0.86	36.14
11	1.65	0.50	1.24	35.76
12	2.15	0.50	1.61	35.39
13	2.70	0.55	2.03	34.97
14	3.25	0.55	2.44	34.56
15	3.80	0.55	2.85	34.15
16	4.45	0.65	3.34	33.66
17	5.05	0.60	3.79	33.21
18	5.65	0.60	4.24	32.76
19	6.25	0.60	4.69	32.31
20	6.80	0.55	5.10	31.90
21	7.35	0.55	5.51	31.49
22	7.90	0.55	5.93	31.07
23	8.40	0.50	6.30	30.70

Anf.-Sp. 110.60.
Ndl. 15.0.
Max. 35.0; 11.40; red. 8.33.
Wdp. 15.5; 4.30; red. 3.23.
Arb. 921.30.

8	0.60		0.45	36.55
9	1.05	0.45	0.79	36.21
10	1.50	0.45	1.13	35.87
11	1.90	0.40	1.43	35.57
12	2.45	0.55	1.84	35.16
13	3.00	0.55	2.25	34.75
14	3.50	0.50	2.63	34.37
15	4.05	0.55	3.04	33.96
16	4.55	0.50	3.41	33.59
17	5.10	0.55	3.83	33.17
18	5.65	0.55	4.24	32.76
19	6.25	0.60	4.69	32.31
20	6.75	0.50	5.06	31.94
21	7.25	0.50	5.44	31.56

Anf.-Sp. 133.00.
Ndl. 14.5.
Max. 34.0; 9.95; red. 7.46.
Wdp. 15.0; 3.80; red. 2.85.
Arb. 992.18.

10	1.40		1.05	35.95
12	2.35	0.95	1.76	35.24
14	3.30	0.95	2.48	34.52
16	4.30	1.00	3.23	33.77
18	5.25	0.95	3.94	33.06
20	6.20	0.95	4.65	32.35

Anf.-Sp. 165.85.
Ndl. 13.5.
Max. 27.5; 8.30; red. 6.23.
Arb. 1033.25.

Reihe der absteigenden Anfangsspannungen.

Beginn 11 h 42 m.
Schluss 12 h 3 m.

Anf.-Sp. 165.85.
Ndl. 14.0.
Max. 31.0; 8.55; red. 6.41.
Arb. 1063.10.

Anf.-Sp. 133.00.
Ndl. 14.0.
Max. 32.0; 9.40; red. 7.05.
Wdp. 15.0; 4.00; red. 3.00.
Arb. 937.65.

8	0.90		0.68	36.32
9	1.25	0.35	0.94	36.06
10	1.65	0.40	1.24	35.76
11	2.00	0.35	1.50	35.50
12	2.50	0.50	1.88	35.12
13	3.00	0.50	2.25	34.75
14	3.50	0.50	2.63	34.37
15	4.00	0.50	3.00	34.00
16	4.50	0.50	3.38	33.62
17	5.00	0.50	3.75	33.25
18	5.50	0.50	4.13	32.87
19	6.00	0.50	4.50	32.50

Anf.-Sp. 110.60.
Ndl. 14.0.
Max. 35.5; 10.40; red. 7.80.
Wdp. 16.5; 4.35; red. 3.26.
Arb. 862.68.

8	0.40		0.30	36.70
9	0.70	0.30	0.53	36.47
10	1.15	0.45	0.86	36.14
11	1.60	0.45	1.20	35.80
12	2.05	0.45	1.54	35.46
13	2.55	0.50	1.91	35.09
14	3.10	0.55	2.33	34.67
15	3.60	0.50	2.70	34.30
16	4.10	0.50	3.08	33.92
17	4.60	0.50	3.45	33.55
18	5.10	0.50	3.83	33.47
		0.50		

19	5.60	0.50	4.20	32.80
20	6.10	0.50	4.58	32.42
21	6.60	0.50	4.95	32.05
22	7.10	0.50	5.33	31.67

Anf.-Sp. 88.82.
Ndl. 13.5.
Max. 37.0; 11.95; red. 8.96.
Wdp. 16.0; 4.50; red. 3.38.
Arb. 795.83.

8	0.65	0.35	0.49	36.51
9	1.00	0.40	0.75	36.25
10	1.40	0.45	1.05	35.95
11	1.85	0.45	1.39	35.61
12	2.30	0.50	1.73	35.27
13	2.80	0.55	2.10	34.90
14	3.35	0.55	2.51	34.49
15	3.90	0.60	2.93	34.07
16	4.50	0.55	3.38	33.62
17	5.05	0.55	3.79	33.21
18	5.60	0.50	4.20	32.80
19	6.10		4.58	32.42

Anf.-Sp. 66.42.
Ndl. 12.5.
Max. 43.5; 13.40; red. 10.05.
Wdp. 17.0; 5.45; red. 4.09.
Arb. 667.52.

10	1.55	0.50	1.16	35.84
11	2.05	0.50	1.54	35.46
12	2.55	0.55	1.91	35.09
13	3.10	0.60	2.33	34.67
14	3.70	0.55	2.78	34.22
15	4.25	0.55	3.19	33.81
16	4.80	0.65	3.60	33.40
17	5.45	0.65	4.09	32.91
18	6.10	0.55	4.58	32.42
19	6.65	0.60	4.99	32.01
20	7.25	0.60	5.44	31.56
21	7.85	0.50	5.89	31.11
22	8.35		6.26	30.74

Anf.-Sp. 55.45.
Ndl. 12.5.
Max. 49.5; 16.05; red. 12.04.
Wdp. 17.0; 5.30; red. 3.98.
Arb. 667.62.

10	1.35	0.45	1.01	35.99
11	1.80	0.55	1.35	35.65
12	2.35	0.60	1.76	35.24
13	2.95	0.55	2.21	34.79
14	3.50	0.60	2.63	34.37
15	4.10	0.60	3.08	33.92
16	4.70	0.60	3.53	33.47
17	5.30	0.55	3.98	33.02
18	5 85	0.60	4.39	32.61

19	6.45	0.60	4.84	33.16
20	7.05	0.60	5.29	31.71
21	7.60	0.55	5.70	31.30
22	8.20	0.60	6.15	30.85
23	8.75	0.55	6.56	30.44

Anf.-Sp. 44.18.
Ndl. 12.0.
Max. 56.0; 18.95; red. 14.21.
Wdp. 19.0; 6.80; red. 5.10.
Arb. 627.80.

10	1.50	0.50	1.13	35.87
11	2.00	0.50	1.50	35.50
12	2.50	0.60	1.88	35.12
13	3.10	0.60	2.33	34.67
14	3.70	0.60	2.78	34.22
15	4.30	0.65	3.23	33.77
16	4.95	0.65	3.71	33.29
17	5.60	0.60	4.20	32.80
18	6.20	0.60	4.65	32.35
19	6.80	0.60	5.10	31.90
20	7.40	0.65	5.55	31.45
21	8.05	0.60	6.04	30.96
22	8.65	0.55	6.49	30.51
23	9.20	0.60	6.90	30.10
24	9.80	0.60	7.35	29.65
25	10.40	0.60	7.80	29.20
26	11.00		8.25	28.75

Anf.-Sp. 33.37.
Ndl. 12.0.
Max. 65.0; 21.60; red. 16.20.
Wdp. 20.0; 6.85; red. 5.14.
Arb. 540.59.

10	1.20	0.45	0.90	36.10
11	1.65	0.45	1.24	35.76
12	2.10	0.55	1.58	35.42
13	2.65	0.55	1.99	35.01
14	3.20	0.60	2.40	34.60
15	3.80	0.60	2.85	34.15
16	4.40	0.60	3.30	33.70
17	5.00	0.60	3.75	33.25
18	5.60	0.65	4.20	32.80
19	6.25	0.60	4.69	32.31
20	6.85	0 65	5.14	31.86
21	7.50	0.65	5.63	31.37
22	8.15	0.65	6.11	30.89
23	8.80	0.55	6.60	30.40
24	9.35	0.55	7.01	29.99
25	9.90	0.60	7.43	29.57
26	10.50		7.88	29.12

Anf.-Sp. 21.88.
Ndl. 11.5.
Max. 87.5; 30.60; red. 22.95.
Wdp. 19.5; 7.80; red. 5.85.
Arb. 502.15.

10	1.50	0.60	1.13	35.87
11	2.10	0.60	1.58	35.42
12	2.70	0.60	2.03	34.97
13	3.30	0.65	2.48	34.52
14	3.95	0.65	2.96	34.04
15	4.60	0.70	3.45	33.55
16	5.30	0.70	3.98	33.02
17	6.00	0.70	4.50	32.60
18	6.70	0.70	5.03	31.97
19	7.40	0.75	5.55	31.45
20	8.15	0.70	6.11	30.89
21	8.85	0.70	6.64	30.36
22	9.55	0.70	7.16	29.84
23	10.25	0.70	7.69	29.31
24	10.95	0.60	8.21	28.79
25	11.55	0.65	8.66	28.34
26	12.20	0.60	9.15	27.85
27	12.80	0.60	9.60	27.40
28	13.40	0.60	10.05	26.95
29	14.00	0.60	10.50	26.50
30	14.60		10.95	26.05

Anf.-Sp. 10.97.
Ndl. 11.0.
Max. 139.0; 50.25; red. 37.69.
Wdp. 21.0; 8.95; red. 6.71.
Arb. 413.46.

10	1.60	0.50	1.20	35.80
11	2.10	0.60	1.58	35.42
12	2.70	0.65	2.03	34.97
13	3.35	0.65	2.51	34.49
14	4.00	0.65	3.00	34.00
15	4.65	0.70	3.49	33.51
16	5.35	0.70	4.01	32.99
17	6.05	0.75	4.54	32.46
18	6.80	0.70	5.10	31.90
19	7.50	0.75	5.63	31.37
20	8.25	0.70	6.19	30.81
21	8.95	0.70	6.71	30.29
22	9.65	0.70	7.24	29.76
23	10.35	0.65	7.76	29.24
24	11.00	0.70	8.25	28.75
25	11.70	0.70	8.78	28.22
26	12.40	0.70	9.30	27.70
27	13.10	0.65	9.83	27.17
28	13.75	0.65	10.31	26.69
29	14.40	0.65	10.80	26.20
30	15.05		11.29	25.71

Anf.-Sp. 10.97 wdh.
Ndl. 11.0.
Max. 139.0; 46.30; red. 34.73.
Wdp. 23.0; 8.55; red. 6.41.
Arb. 380.99.

10	0.80	0.40	0.60	36.40
11	1.20	0.40	0.90	36.10
12	1.60	0.50	1.20	35.80

13	2.10	0.50	1.58	35.42
14	2.60	0.50	1.95	35.05
15	3.20	0.60	2.40	34.60
16	3.80	0.60	2.85	34.15
17	4.45	0.65	3.34	33.66
18	5.15	0.70	3.86	33.14
19	5.85	0.70	4.39	32.61
20	6.55	0.70	4.91	32.09
21	7.20	0.65	5.40	31.60
22	7.95	0.75	5.96	31.04
23	8.55	0.60	6.41	30.59
24	9.25	0.70	6.94	30.06
25	9.95	0.70	7.46	29.54
26	10.60	0.65	7.95	29.05
27	11.25	0.65	8.44	28.56
28	11.85	0.60	8.89	28.11
29	12.50	0.65	9.38	27.62
30	13.20	0.70	9.90	27.10

Maximalmoment.

Beginn 12 h 22 m.
Schluss 12 h 40 m.

Anf.-Sp. 165.85.
Ndl. 15.0.
Hub 1.05; red. 0.79.
Arb. 131.02.

Anf.-Sp. 133.00.
Ndl. 13.5.
Hub 1.30; red. 0.98.
Arb. 130.34.

Anf.-Sp. 110.60.
Ndl. 13.0.
Hub 1.50; red. 1.13.
Arb. 124.98.

Anf.-Sp. 88.82.
Ndl. 13.0.
Hub 1.70; red. 1.28.
Arb. 113.69.

Anf.-Sp. 66.42.
Ndl. 12.5.
Hub 1.90; red. 1.43.
Arb. 94.98.

Anf.-Sp. 55.45.
Ndl. 12.5.
Hub 2.20; red. 1.65.
Arb. 91.49.

Anf.-Sp. 44.18.
Ndl. 12.5.
Hub 2.80; red. 2.10.
Arb. 92.78.

Anf.-Sp. 33.37.
Ndl. 12.0.
Hub 2.70; red. 2.03.
Arb. 67.74.

Anf.-Sp. 21.88.
Ndl. 11.0.
Hub 2.00; red. 1.50.
Arb. 32.82.

Anf.-Sp. 10.97.
Ndl. 10.0.
Hub 2.20; red. 1.65.
Arb. 18.10.

Constante Anfangsspannung 66.42 g.

Beginn 3 h 50 m.
Schluss 4 h 26 m.

Minimalmoment.

Ndl. 7.0.
Max. 30.5; 6.30; red. 4.73.

Stab (18).

Ndl. 7.5.
Max. 41.0; 8.20; red. 6.15.
Wdp. 20.0; 3.40; red. 2.55.

10	0.25		0.19	36.81
11	0.45	0.20	0.34	36.66
12	0.65	0.20	0.49	36.51
13	0.90	0.25	0.68	36.32
14	1.20	0.30	0.90	36.10
15	1.55	0.35	1.16	35.84
16	1.90	0.35	1.43	35.57
17	2.25	0.35	1.69	35.31
18	2.60	0.35	1.95	35.05
19	3.00	0.40	2.25	34.75
20	3.40	0.40	2.55	34.45
21	3.75	0.35	2.81	34.19
22	4.15	0.40	3.11	33.89
23	4.50	0.35	3.38	33.62
24	4.85	0.35	3.64	33.36
25	5.20	0.35	3.90	33.10
26	5.55	0.35	4.16	32.84
27	5.85	0.30	4.39	32.61

Stab (24).

Ndl. 7.5.
Max. 60.0; 10.60; red. 7.95.
Wdp. 25.5; 4.00; red. 3.00.

12	0.40		0.30	36.70
14	0.70	0.30	0.53	36.47
16	1.10	0.40	0.83	36.17
18	1.55	0.45	1.16	35.84
20	2.15	0.60	1.61	35.39
		0.65		

22	2.80	0.65	2.10	34.90
24	3.50	0.70	2.63	34.37
26	4.15	0.65	3.11	33.89
28	4.80	0.65	3.60	33.40
30	5.45	0.65	4.09	32.91
32	6.10	0.65	4.58	32.42
34	6.65	0.55	4.99	32.01
36	7.20	0.55	5.40	31.60
38	7.80	0.60	5.85	31.15

Stab (28).

Ndl. 7.5.
Max. 73.0; 12.20; red. 9.15.
Wdp. 29.0; 4.40; red. 3.30.

14	0.45		0.34	36.66
16	0.75	0.30	0.56	36.44
18	1.15	0.40	0.86	36.14
20	1.65	0.50	1.24	35.76
22	2.20	0.55	1.65	35.35
24	2.80	0.60	2.10	34.90
26	3.45	0.65	2.59	34.41
28	4.05	0.60	3.04	33.96
30	4.70	0.65	3.53	33.47
32	5.35	0.65	4.01	32.99
34	6.00	0.65	4.50	32.50
36	6.60	0.60	4.95	32.05
38	7.20	0.60	5.40	31.60
40	7.75	0.55	5.81	31.19
42	8.30	0.55	6.23	30.77

Stab (32).

Ndl. 7.5.
Max. 90.0; 13.50; red. 10.13.
Wdp. 33.0; 5.20; red. 3.90.

18	1.05		0.79	36.21
20	1.55	0.50	1.16	35.84
22	2.05	0.50	1.54	35.46
24	2.60	0.55	1.95	35.05
26	3.15	0.55	2.36	34.64
28	3.70	0.55	2.78	34.22
30	4.25	0.55	3.19	33.81
32	4.85	0.60	3.64	33.36
34	5.50	0.65	4.13	32.87
36	6.10	0.60	4.58	32.42
38	6.65	0.55	4.99	32.01
40	7.20	0.55	5.40	31.60
42	7.70	0.50	5.78	31.22
44	8.20	0.50	6.15	30.85

Stab (36).

Ndl. 7.0.
Max. 104.0; 13.35; red. 10.01.
Wdp. 34.0; 4.30; red. 3.23.

16	0.50		0.38	36.62
18	0.80	0.30	0.60	36.40
20	1.15	0.35	0.86	36.14
		0.35		

22	1.50	0.35	1.13	35.87
24	1.90	0.40	1.43	35.57
26	2.35	0.45	1.76	35.24
28	2.80	0.45	2.10	34.90
30	3.30	0.50	2.48	34.52
32	3.80	0.50	2.85	34.15
34	4.30	0.50	3.23	33.77
36	4.80	0.50	3.60	33.40
38	5.30	0.50	3.98	33.02
40	5.80	0.50	4.35	32.65
42	6.25	0.45	4.69	32.31

Stab (40).

Ndl. 7.0.
Max. 122.0; 14.45; red. 10.84.
Wdp. 38.0; 4.60; red. 3.45.

16	0.40		0.30	36.70
18	0.65	0.25	0.49	36.51
20	0.95	0.30	0.71	36.29
22	1.25	0.30	0.94	36.06
24	1.55	0.30	1.16	35.84
26	1.95	0.40	1.46	35.54
28	2.35	0.40	1.76	35.24
30	2.80	0.45	2.10	34.90
32	3.25	0.45	2.44	34.56
34	3.70	0.45	2.78	34.22
36	4.15	0.45	3.11	33.89
38	4.60	0.45	3.45	33.55
40	5.05	0.45	3.79	33.21
42	5.50	0.45	4.13	32.87
44	5.95	0.45	4.46	32.54
46	6.40	0.45	4.80	32.20
48	6.85	0.45	5.14	31.86
50	7.25	0.40	5.44	31.56

Stab (48).

Ndl. 7.0.
Max. 181.0; 18.75; red. 14.06.
Wdp. 47.0; 5.00; red. 3.75.

20	0.60		0.45	36.55
22	0.80	0.20	0.60	36.40
24	1.00	0.20	0.75	36.25
26	1.25	0.25	0.94	36.06
		0.25		

28	1.50	0.25	1.13	35.87
30	1.75	0.25	1.31	35.69
32	2.10	0.35	1.58	35.42
34	2.50	0.40	1.88	35.12
36	2.85	0.35	2.14	34.86
38	3.20	0.35	2.40	34.60
40	3.60	0.40	2.70	34.30
42	4.00	0.40	3.00	34.00
44	4.40	0.40	3.30	33.70
46	4.80	0.40	3.60	33.40
48	5.20	0.40	3.90	33.10
50	5.60	0.40	4.20	32.80
52	6.00	0.40	4.50	32.50
54	6.40	0.40	4.80	32.20
56	6.80	0.40	5.10	31.90
58	7.20	0.40	5.40	31.60
60	7.60	0.40	5.70	31.30
62	8.00	0.40	6.00	31.00

Stab (60).

Ndl. 7.0.
Hub 11.50; red. 8.63.
Wdp. ?.

20	0.35		0.26	36.74
22	0.50	0.15	0.38	36.62
24	0.70	0.20	0.53	36.47
26	0.95	0.25	0.71	36.29
28	1.20	0.25	0.90	36.10
30	1.50	0.30	1.13	35.87
32	1.80	0.30	1.35	35.65
34	2.15	0.35	1.61	35.39
36	2.50	0.35	1.88	35.12
38	2.80	0.30	2.10	34.90
40	3.15	0.35	2.36	34.64
42	3.50	0.35	2.63	34.37
44	3.80	0.30	2.85	34.15
46	4.15	0.35	3.11	33.89
48	4.50	0.35	3.38	33.62
50	4.80	0.30	3.60	33.40

Maximalmoment.

Ndl. 7.0.
Hub 1.20; red. 0.90.

Maximalmoment wdh.

Ndl. 6.5.
Hub 1.20; red. 0.90.

Maximalmoment wdh.

Ndl. 6.5.
Hub 0.95; red. 0.71.

Beginn 4 h 34 m.
Schluss 4 h 48 m.

Maximalmoment.

Ndl. 7.0.
Hub 1.00; red. 0.75.

Maximalmoment wdh.

Ndl. 7.0.
Hub 1.00; red. 0.75.

Maximalmoment wdh.

Ndl. 6.5.
Hub 0.95; red. 0.71.

Minimalmoment.

Ndl. 4.5.
Max. 28.5; 6.00; red. 4.50.

Minimalmoment wdh.

Ndl. 5.0.
Max. 28.5; 6.00; red. 4.50.

Minimalmoment wdh.

Ndl. 5.0.
Max. 28.5; 5.95; red. 4.46.

Maximalmoment.

Ndl. 7.0.
Hub 0.80; red. 0.60.

Maximalmoment wdh.

Ndl. 6.5.
Hub 0.75; red. 0.56.

B. Begonnen mit der Reihe der absteigenden Anfangsspannungen.

Versuch LII. 9/XI. 88.

Minimalmoment.

Muskellänge 37 mm.
Muskelmasse 3.301 g.

Reihe der absteigenden Anfangsspannungen.

Beginn 12 h 23 m.
Schluss 12 h 46 m.

Anf.-Sp. 165.85.

Ndl. 11.5.
Max. 36.0; 6.70; red. 5.03.
Arb. 834.23.

Anf.-Sp. 165.85 wdh.

Ndl. 12.0.
Max. 35.5; 6.70; red. 5.03.
Arb. 834.23.

Anf.-Sp. 133.00.

Ndl. 11.5.
Max. 36.5; 7.60; red. 5.40.
Arb. 758.10.

Anf.-Sp. 110.60.

Ndl. 11.0.
Max. 33.5; 7.40; red. 5.55.
Arb. 613.83.

Anf.-Sp. 88.82.
Ndl. 11.0.
Max. 34.0.; 7.40; red. 5.55.
Arb. 492.95.

Anf.-Sp. 66.42.
Ndl. 10.0.
Max. 35.0; 7.85; red. 5.89.
Arb. 391.21.

Anf.-Sp. 55.45.
Ndl. 9.0.
Max. 33.5; 7.55; red. 5.66.
Arb. 313.85.

Anf.-Sp. 44.18.
Ndl. 8.0.
Max. 33.5; 7.70; red. 5.78.
Arb. 255.36.

Anf.-Sp. 33.37.
Ndl. 7.5.
Max. 32.0; 7.70; red. 5.78.
Arb. 192.88.

Anf.-Sp. 21.88.
Ndl. 7.0.
Max. 30.0; 7.85; red. 5.89.
Arb. 128.87.

Reihe der aufsteigenden Anfangsspannungen.

Beginn 2 h 52 m.
Schluss 3 h 6 m.

Anf.-Sp. 21.88.
Ndl. 3.5.
Max. 35.0; 5.00; red. 3.75.
Arb. 82.05.

Anf.-Sp. 33.37.
Ndl. 3.5.
Max. 35.0; 4.55; red. 3.41.
Arb. 113.79.

Anf.-Sp. 44.18.
Ndl. 4.0.
Max. 35.5; 4.50; red. 3.38.
Arb. 149.33.

Anf.-Sp. 55.45.
Ndl. 4.5.
Max. 35.0; 3.80; red. 2.85.
Arb. 158.03.

Anf.-Sp. 66.42.
Ndl. 5.0.
Max. 33.5; 3.50; red. 2.63.
Arb. 174.68.

Anf.-Sp. 88.82.
Ndl. 4.5.
Max. 33.5; 2.85; red. 2.14.
Arb. 190.07.

Anf.-Sp. 110.60.
Ndl. 4.5.
Max. 33.5; 2.60; red. 1.95.
Arb. 215.67.

Anf.-Sp. 133.00.
Ndl. 4.0.
Max. 33.0; 1.80; red. 1.35.
Arb. 179.55.

Anf.-Sp. 165.85.
Ndl. 4.0.
Max. 32.0; 1.50; red. 1.13.
Arb. 187.41.

---

3. Versuche mit extremen Trägheitsmomenten.

Versuch LXII. 19/XI. 88.

Anf.-Sp. 66.42.
Muskellänge 36 mm.
Muskelmasse 3.896 g.

Beginn 11 h 58 m.
Schluss 12 h 47 m.

Minimalmoment.

Ndl.	Max.-Absc.	Max.-Ord.	Max.-Ord. red.
12.5	30.5	10.30	7.73
12.0	31.5	11.00	8.25
13.0	31.0	10.40	7.80
14.0	29.0	11.10	8.33
14.0	29.0	9.85	7.39
13.5	28.0	9.90	7.43

Maximalmoment.

Ndl.	Hub	Hub red.
21.5	1.80	1.35
21.0	2.00	1.50
19.0	2.10	1.58
18.0	1.95	1.46
17.0	2.25	1.69
16.5	2.05	1.54

Minimalmoment.

Ndl.	Max.-Absc.	Max.-Ord.	Max.-Ord. red.
9.0	26.5	9.45	7.09
9.0	26.5	8.95	6.71
9.5	26.0	9.40	7.05
8.5	25.0	8.95	6.71

Beginn 3 h 9 m.
Schluss 3 h 40 m.

Minimalmoment.

Ndl.	Max.-Absc.	Max.-Ord.	Max.-Ord. red.
12.5	27.0	8.70	6.53
12.0	27.0	9.00	6.75
11.5	27.0	8.65	6.48
10.0	26.5	9.35	6.27

Maximalmoment.

Ndl.	Hub	Hub red.
14.0	1.45	1.09
13.5	1.55	1.16
12.5	1.35	1.01
13.5	1.65	1.24

Minimalmoment.

Ndl.	Max.-Absc.	Max.-Ord.	Max.-Ord. red.
7.5	28.0	7.30	5.48
8.0	27.0	7.75	5.81
7.0	26.0	7.60	5.70
7.0	26.0	6.90	5.18

Versuch LIV. 10/XI. 88.

Anf.-Sp. 165.85.
Muskellänge 41 mm.
Muskelmasse 4.313 g.

Maximalmoment.

Ndl.	Hub	Hub red.
17.0	2.05	1.54
17.0	2.10	1.58
16.5	2.20	1.65
16.5	2.20	1.65

Stab (28).

Ndl.	Max.-Absc.	Max.-Ord.	Max.-Ord. red.
17.5	56.0	14.50	10.88
17.0	55.5	14.40	10.80
16.5	55.5	13.70	10.28

Minimalmoment.

Ndl.	Max.-Absc.	Max.-Ord.	Max.-Ord. red.
10.5	34.0	9.00	6.75
12.0	33.0	8.45	6.34
13.5	34.0	9.60	7.20
13.0	34.0	9.60	7.20
13.0	32.5	9.60	7.20

Stab (28).

14.5	53.5	13.95	10.46
15.0	52.0	11.90	8.93

Maximalmoment.

Ndl.	Hub	Hub red.
12.0	2.25	1.69
11.5	2.40	1.80
12.5	2.35	1.76
12.0	2.35	1.76

Stab (28).

Ndl.	Max.-Absc.	Max.-Ord.	Max.-Ord. red.
13.0	54.0	11.20	8.40
12.5	53.5	11.10	8.33

Minimalmoment.

9.5	34.0	7.55	5.66
10.5	35.0	7.45	5.59
10.0	35.0	7.45	5.59
10.0	33.5	8.00	6.00

Versuch LV. 12/XI. 88.

Anf.-Sp. 165.85.
Muskellänge 42 mm.
Muskelmasse 4.806 g.

Beginn 3 h 8 m.
Schluss 5 h 35 m.

Minimalmoment.

Ndl.	Max.-Absc.	Max.-Ord.	Max.-Ord. red.
16.5	40.0	11.50	8.63
16.0	40.5	11.55	8.66
16.0	40.0	10.95	8.21

Stab (28).

20.5	59.0	14.60	10.95
20.5	57.0	14.55	10.91

Minimalmoment.

16.0	39.0	11.00	8.25

Maximalmoment.

Ndl.	Hub	Hub red.
19.0	1.80	1.35
18.5	2.40	1.80
17.5	2.30	1.73

Stab (28).

Ndl.	Max.-Absc.	Max.-Ord.	Max.-Ord. red.
17.0	56.5	12.40	9.30
16.0	53.5	12.60	9.45

Maximalmoment.

Ndl.	Hub	Hub red.
16.0	2.10	1.58
16.0	2.30	1.73

Minimalmoment.

Ndl.	Max.-Absc.	Max.-Ord.	Max.-Ord. red.
12.0	36.0	9.05	6.79
12.0	35.5	9.10	6.83
12.5	32.5	9.00	6.75

Stab (18).

Ndl.	Max.-Absc.	Max.-Ord.	Max.-Ord. red.
13.5	45.0	11.00	8.25

Stab (24).

15.0	51.0	10.65	7.99

Stab (28).

14.5	59.0	13.50	10.13

Stab (32).

14.5	65.0	13.00	9.75

Stab (36).

14.0	80.5	15.35	11.51
14.0	79.0	16.10	12.08

Stab (48).

13.5	123.0	20.35	15.26

Stab (60).

13.0	159.0	17.15	12.86

Stab (80).

12.5	199.0	12.30	9.23

Stab (100).

Ndl.	Hub	Hub red.
12.5	8.70	6.53

Stab (122).

12.5	4.80	3.60

Maximalmoment.

12.5	1.60	1.20
12.5	1.75	1.31
12.5	1.75	1.31
12.0	?	?

---

4. Ermüdungsversuche.

Versuch XVIII. 2/VIII. 88.

Anf.-Sp. 66.42.
Muskellänge 31 mm.
Muskelmasse 2.087 g.

Trägheitsmoment Stab (28).

Beginn 4 h 21 m.
Schluss 5 h 5 m.

Ndl. 19.0.
Max. 75.0; 19.95; red. 14.96.
Wdp. 21.0; 6.20; red. 4.65.

10	0.50		0.38	30.62
		0.15		
11	0.65		0.49	30.51
		0.20		
		0.20		
12	0.85		0.64	30.36
		0.25		
13	1.05		0.79	30.21
		0.25		
14	1.30		0.98	30.02
		0.45		
15	1.55		1.16	29.84
		0.45		
16	2.00		1.50	29.50
		0.45		
17	2.45		1.84	29.16
		0.40		
18	2.90		2.18	28.82
		0.45		
19	3.30		2.48	28.52
		0.50		
20	3.75		2.81	28.19
		0.45		
21	4.25		3.19	27.81
		0.50		
22	4.70		3.53	27.47
		0.50		
23	5.20		3.90	27.10
		0.50		
24	5.70		4.28	26.72
		0.50		
25	6.20		4.65	26.35
		0.50		
		0.50		
26	6.70		5.03	25.97
		0.50		
27	7.20		5.40	25.60
		0.50		
28	7.70		5.78	25.22
		0.40		
29	8.10		6.08	24.92
		0.40		
20	8.50		6.38	24.62

Ndl. 17.0.
Max. 73.5; 18.65; red. 13.99.
Wdp. 20.0; 5.50; red. 4.13.

10	1.00		0.75	30.25
		0.50		
11	1.50		1.13	29.87
		0.40		
12	1.90		1.43	29.57
		0.35		
13	2.25		1.69	29.31
		0.45		

14	2.70	0.45	2.03	28.97
15	3.05	0.35	2.29	28.71
16	3.55	0.50	2.66	28.34
17	4.05	0.50	3.04	27.96
18	4.55	0.50	3.41	27.59
19	5.05	0.50	3.79	27.21
20	5.50	0.45	4.13	26.87
21	6.00	0.50	4.50	26.50
22	6.50	0.50	4.88	26.12
23	7.00	0.50	5.25	25.75
24	7.40	0.40	5.55	25.45
25	7.85	0.45	5.89	25.11

Ndl. 15.0.
Max. 73.0; 18.00; red. 13.50.
Wdp. 20.0; 4.80; red. 3.60.

10	0.90		0.68	30.32
11	1.20	0.30	0.90	30.10
12	1.50	0.30	1.13	29.87
13	1.85	0.35	1.39	29.61
14	2.20	0.35	1.65	29.35
15	2.60	0.40	1.95	29.05
16	3.00	0.40	2.25	28.75
17	3.45	0.45	2.59	28.41
18	3.90	0.45	2.93	28.07
19	4.35	0.45	3.26	27.74
20	4.80	0.45	3.60	27.40
21	5.25	0.45	3.94	27.06
22	5.70	0.45	4.28	26.72
23	6.15	0.45	4.62	26.38
24	6.55	0.40	4.91	26.09

Ndl. 15.0.
Max. 72.5; 17.00; red. 12.75.
Wdp. 20.5; 4.60; red. 3.45.

10	0.85		0.64	30.36
11	1.05	0.20	0.79	30.21
12	1.30	0.25	0.98	30.02
13	1.60	0.30	1.20	29.80
14	1.95	0.35	1.46	29.54
15	2.35	0.40	1.76	29.24
16	2.70	0.35	2.03	28.97
17	3.10	0.40	2.33	28.67
18	3.50	0.40	2.63	28.37
19	3.90	0.40	2.93	28.07
20	4.40	0.50	3.30	27.70
21	4.80	0.40	3.60	27.40
22	5.25	0.45	3.94	27.06
23	5.70	0.45	4.28	26.72
24	6.15	0.45	4.61	26.39
25	6.60	0.40	4.95	26.05

Ndl. 15.0.
Max. 69.5; 16.10; red. 12.08.
Wdp. 19.5; 3.90; red. 2.93.

10	0.75		0.56	30.44
11	0.95	0.20	0.71	30.29
12	1.15	0.20	0.86	30.14
13	1.40	0.25	1.05	29.95
14	1.70	0.30	1.28	29.72
15	2.10	0.40	1.58	29.42
16	2.50	0.40	1.88	29.12
17	2.90	0.40	2.18	28.82
18	3.30	0.40	2.48	28.52
19	3.70	0.40	2.78	28.22
20	4.10	0.40	3.08	27.92
21	4.55	0.45	3.41	27.59
22	5.00	0.45	3.75	27.25
23	5.40	0.40	4.05	26.95
24	5.80	0.40	4.35	26.65
25	6.20	0.40	4.65	26.35

Ndl. 14.0.
Max. 68.0; 15.40; red. 11.55.
Wdp. 19.0; 4.15; red. 3.11.

10	1.00		0.75	30.25
11	1.30	0.30	0.98	30.02
12	1.60	0.30	1.20	29.80
13	1.90	0.30	1.43	29.57
14	2.20	0.30	1.65	29.35
15	2.55	0.35	1.91	29.09
16	2.90	0.35	2.18	28.82
17	3.30	0.40	2.48	28.52
18	3.70	0.40	2.78	28.22
19	4.15	0.45	3.11	27.89
20	4.60	0.45	3.45	27.55
21	5.00	0.40	3.75	27.25
22	5.40	0.40	4.05	26.95
23	5.80	0.40	4.35	26.65
24	6.20	0.40	4.65	26.35
25	6.55	0.35	4.91	26.09

Ndl. 13.0.
Max. 65.5; 15.00; red. 11.25.
Wdp. 19.0; 4.15; red. 3.11.

10	1.05		0.79	30.21
11	1.30	0.25	0.98	30.02
12	1.65	0.35	1.24	29.76
13	1.95	0.30	1.46	29.54
14	2.25	0.30	1.69	29.31
15	2.55	0.30	1.91	29.09
16	2.95	0.40	2.21	28.79
17	3.30	0.35	2.48	28.52
18	3.75	0.45	2.81	28.19
19	4.15	0.40	3.11	27.89
20	4.55	0.40	3.41	27.59
21	4.95	0.40	3.71	27.29
22	5.35	0.40	4.01	26.99
23	5.85	0.50	4.39	26.61
24	6.25	0.40	4.69	26.31
25	6.55	0.30	4.91	26.09

Ndl. 12.0.
Max. 62.5; 13.95; red. 10.46.
Wdp. 20.0; 4.35; red. 3.26.

10	0.75		0.56	30.44
11	1.00	0.25	0.75	30.25
12	1.30	0.30	0.98	30.02
13	1.60	0.30	1.20	29.80
14	1.95	0.35	1.46	29.54
15	2.30	0.35	1.73	29.27
16	2.65	0.35	1.99	29.01
17	3.05	0.40	2.29	28.71
18	3.50	0.45	2.63	28.37
19	3.90	0.40	2.93	28.07
20	4.35	0.45	3.26	27.74
21	4.70	0.35	3.53	27.47
22	5.10	0.40	3.83	27.17
23	5.55	0.45	4.16	26.84
24	5.95	0.40	4.46	26.54
25	6.35	0.40	4.76	26.24

Ndl. 10.5.
Max. 63.0; 13.70; red. 10.28.
Wdp. 20.0; 4.25; red. 3.19.

10	0.95		0.71	30.29
11	1.15	0.20	0.86	30.14
12	1.40	0.25	1.05	29.95
13	1.70	0.30	1.28	29.72
14	2.05	0.35	1.54	29.46
15	2.40	0.35	1.80	29.20
16	2.75	0.35	2.06	28.94
17	3.10	0 35	2.33	28.67
18	3.45	0.35	2.59	28.41
19	3.85	0.40	2.89	28.11
20	4.25	0.40	3.19	27.81
21	4.65	0.40	3.49	27.51
22	5.05	0.40	3.79	27.21
23	5.45	0.40	4.09	26.91
24	5.85	0.40	4.39	26.61
25	6.25	0.40	4.69	26.31
26	6.65	0.40	4.99	26.01
27	7.00	0.35	5.25	25.75
28	7.30	0.30	5.48	25.52
29	7.60	0.30	5.70	25.30
30	7.90	0.30	5.93	25.07

Ndl. 10.5.
Max. 67.0; 15.10; red. 11.33.
Wdp. 20.5; 4.45; red. 3.34.

10	0.95		0.71	30.29
11	1.15	0.20	0.86	30.14
12	1.40	0.25	1.05	29.95
13	1.70	0.30	1.28	29.72
14	2.00	0.30	1.50	29.50
15	2.35	0.35	1.76	29.24
16	2.70	0.35	2.03	28.97
17	3.10	0.40	2.33	28.67
		0.40		

18	3.50	0.40	2.63	28.37
19	3.90	0.40	2.93	28.07
20	4.25	0.35	3.19	27.81
21	4.65	0.40	3.49	27.51
22	5.05	0.40	3.79	27.21
23	5.50	0.45	4.13	26.87
24	5.90	0 40	4.43	26.57
25	6.30	0.40	4.73	26.27
26	6.70	0.40	5.03	25.97
27	7.10	0.40	5.33	25.67
28	7.45	0.35	5.59	25.41
29	7.80	0.35	5.85	25.15
30	8.20	0.40	6.15	24.85
31	8.55	0.35	6.41	24.59
32	8.90	0.35	6.68	24.32
33	9.25	0.35	6.94	24.06
34	9.60	0.35	7.20	23.80
35	9.95	0.35	7.46	23.54

Ndl. 10.5.
Max. 62.5; 13.10; red. 9.83.
Wdp. 21.0; 4.40; red. 3.30.

10	0.80		0.60	30.40
11	1.05	0.25	0.79	30.21
12	1.30	0.25	0.98	30.02
13	1.60	0.30	1.20	29.80
14	1.90	0.30	1.41	29.59
15	2.20	0.30	1.65	29.35
16	2.55	0.35	1.91	29.09
17	2.90	0.35	2.18	28.82
18	3.25	0.35	2.44	28.56
19	3.65	0.40	2.74	28.26
20	4.00	0.35	3.00	28.00
21	4.40	0.40	3.30	27.70
22	4.75	0.35	3.56	27.44
23	5.15	0.40	3.86	27.14
24	5.55	0.40	4.16	26.84
25	5.90	0.35	4.43	26.57
26	6.30	0.40	4.73	26.27
27	6.65	0.35	4.99	26.01
28	7.00	0.35	5.25	25.75
29	7.30	0.30	5.48	25.52
30	7.60	0.30	5.70	25.30

Ndl. 10.0.
Max. 62.0; 12.00; red. 9.00.
Wdp. ?.

15	2.00		1.50	29.50
16	2.30	0.30	1.73	29.27
17	2.60	0.30	1.95	29.05
18	2.95	0.35	2.21	28.79
19	3.30	0.35	2.48	28.52
20	3.65	0.35	2.74	28.26
21	4.05	0.40	3.04	27.96
22	4.40	0.35	3.30	27.70
23	4.75	0.35	3.56	27.44
		0.40		
24	5.15	0.40	3.86	27.14
25	5.50	0.35	4.13	26.87
26	5.80	0.30	4.35	26.65
27	6.15	0.35	4.61	26.39
28	6.40	0.25	4.80	26.20
29	6.75	0.35	5.06	25.94
30	7.10	0.35	5.33	25.67
31	7.40	0.30	5.55	25.45
32	7.70	0.30	5.78	25.22
33	8.05	0.25	6.04	24.96
34	8.25	0.20	6.19	24.81
35	8.50	0.25	6.38	24.62

Ndl. 9.5.
Max. 62.0; 11.45; red. 8.59.
Wdp. 20.5; 3.50; red. 2.63.

10	0.70		0.53	30.47
11	0.80	0.10	0.60	30.40
12	1.00	0.20	0.75	30.25
13	1.20	0.20	0.90	30.10
14	1.50	0.30	1.13	29.87
15	1.70	0.20	1.28	29.72
16	2.00	0.30	1.50	29.50
17	2.30	0.30	1.73	29.27
18	2.60	0.30	1.95	29.05
19	2.95	0.35	2.21	28.79
20	3.30	0.35	2.48	28.52
21	3.65	0.35	2.74	28.26
22	4.00	0.35	3.00	28.00
23	4.35	0.35	3.26	27.74
24	4.65	0.30	3.49	27.51
25	5.00	0.35	3.75	27.25
26	5.30	0.30	3.98	27.02
27	5.60	0.30	4.20	26.80
28	5.90	0.30	4.43	26.57
29	6.20	0.30	4.65	26.35
30	6.50	0.30	4.88	26.12

Ndl. 8.5.
Max. 59.0; 10.90; red. 8.18.
Wdp. 20.0; 3.65; red. 2.74.

10	0.80		0.60	33.40
11	1.00	0.20	0.75	33.25
12	1.25	0.25	0.94	33.06
13	1.50	0.25	1.13	32.87
14	1.80	0.30	1.35	29.65
15	2.05	0.25	1.54	29.46
16	2.35	0.30	1.76	29.24
17	2.65	0.30	1.99	29.01
18	3.00	0.35	2.25	28.75
19	3.35	0.35	2.51	28.49
20	3.65	0.30	2.74	28.26
21	3.95	0.30	2.96	28.04
22	4.30	0.35	3.23	27.77
23	4.65	0.35	3.49	27.51
24	5.00	0.35	3.75	27.25
		0.30		
25	5.30	0.30	3.98	27.02
26	5.65	0.35	4.24	26.76
27	5.95	0.30	4.46	26.54
28	6.25	0.30	4.69	26.31
29	6.55	0.30	4.91	26.09
30	6.80	0.25	5.10	25.90

Ndl. 8.0.
Max. 58.0; 10.40; red. 7.80.
Wdp. 21.0; 3.80; red. 2.85.

10	0.80		0.60	30.40
11	1.00	0.20	0.75	30.25
12	1.25	0.25	0.94	30.06
13	1.50	0.25	1.13	29.87
14	1.75	0.25	1.31	29.69
15	2.00	0.25	1.50	29.50
16	2.25	0.25	1.69	29.31
17	2.55	0.30	1.91	29.09
18	2.85	0.30	2.14	28.86
19	3.15	0.30	2.36	28.64
20	3.50	0.35	2.63	28.37
21	3.80	0.30	2.85	28.15
22	4.05	0.35	3.04	27.96
23	4.40	0.35	3.30	27.70
24	4.70	0.30	3.53	27.47
25	5.05	0.35	3.79	27.21
26	5.35	0.30	4.02	26.98
27	5.65	0.30	4.24	26.76
28	5.85	0.30	4.46	26.54
29	6.20	0.25	4.65	26.35
30	6.45	0.25	4.84	26.16

Ndl. 7.5.
Max. 57.0; 10.20; red. 7.65.
Wdp. 19.0; 3.30; red. 2.48.

10	0.90		0.68	30.32
11	1.10	0.20	0.83	30.17
12	1.30	0.20	0.98	30.02
13	1.50	0.20	1.13	29.87
14	1.75	0.25	1.31	29.69
15	2.05	0.30	1.54	29.46
16	2.35	0.30	1.76	29.24
17	2.65	0.30	1.99	29.01
18	2.95	0.30	2.21	28.79
19	3.30	0.35	2.48	28.52
20	3.60	0.30	2.70	28.30
21	3.90	0.30	2.93	28.07
22	4.20	0.30	3.15	27.85
23	4.50	0.30	3.38	27.62
24	4.80	0.30	3.60	27.40
25	5.05	0.25	3.79	27.21

Ndl. 7.5.
Max. 56.5; 9.80; red. 7.35.
Wdp. 19.0; 3.00; red. 2.25.

10	0.85	0.15	0.64	30.36
11	1.00	0.20	0.75	30.25
12	1.20	0.20	0.90	30.10
13	1.40	0.20	1.05	29.95
14	1.60	0.30	1.20	29.80
15	1.90	0.25	1.43	29.57
16	2.15	0.30	1.61	29.39
17	2.45	0.25	1.84	29.16
18	2.70	0.30	2.03	28.97
19	3.00	0.30	2.25	28.75
20	3.30	0.30	2.48	28.52
21	3.60	0.30	2.70	28.30
22	3.90	0.30	2.93	28.07
23	4.20	0.30	3.15	27.85
24	4.50	0.25	3.38	27.62
25	4.75		3.56	27.44

Ndl. 7.5.
Max. 54.5; 9.00; red. 6.75.
Wdp. 20.0; 3.10; red. 2.33.

10	0.60	0.20	0.45	30.55
11	0.80	0.20	0.60	30.40
12	1.00	0.20	0.75	30.25
13	1.20	0.25	0.90	30.10
14	1.45	0.25	1.09	29.91
15	1.70	0.30	1.28	29.72
16	2.00	0.30	1.50	29.50
17	2.30	0.25	1.73	29.27
18	2.55	0.30	1.91	29.09
19	2.85	0.25	2.14	28.86
20	3.10	0.30	2.33	28.67
21	3.40	0.30	2.55	28.45
22	3.70	0.30	2.78	28.22
23	4.00	0.30	3.00	28.00
24	4.30	0.30	3.23	27.77
25	4.60	0.30	3.45	27.55
26	4.90	0.25	3.68	27.32
27	5.15	0.25	3.86	27.14
28	5.40	0.20	4.05	26.95
29	5.60	0.25	4.20	26.80
30	5.85		4.39	26.61

Ndl. 7.5.
Max. 54.0; 8.35; red. 6.26.
Wdp. 16.5; 1.75; red. 1.31.

10	0.40	0.15	0.30	30.70
11	0.55	0.15	0.41	30.59
12	0.70	0.20	0.53	30.47
13	0.90	0.25	0.68	30.32
14	1.15	0.20	0.86	30.14
15	1.35	0.25	1.01	29.90
16	1.60	0.30	1.20	29.80
17	1.90	0.25	1.43	29.57
18	2.15	0.25	1.61	29.39
19	2.40	0.20	1.80	29.20
20	2.60	0.20	1.95	29.05
12	2.80		2.10	28.90

Ndl. 7.5.
Max. 52.0; 8.10; red. 6.08.
Wdp. 19.0; 2.80; red. 2.10.

10	0.65	0.15	0.49	30.51
11	0.80	0.25	0.60	30.40
12	1.05	0.25	0.79	30.21
13	1.30	0.20	0.97	30.03
14	1.50	0.25	1.13	29.87
15	1.75	0.25	1.31	29.69
16	2.00	0.25	1.50	29.50
17	2.25	0.30	1.69	29.31
18	2.55	0.25	1.91	29.09
19	2.80	0.30	2.10	28.90
20	3.10	0.30	2.33	28.67
21	3.40	0.20	2.55	28.45
22	3.60	0.30	2.70	28.30
23	3.90	0.30	2.93	28.07
24	4.20	0.25	3.15	27.85
25	4.45	0.25	3.34	27.66
26	4.70	0.30	3.53	27.47
27	5.00	0.20	3.75	27.25
28	5.20	0.20	3.90	27.10
29	5.40	0.20	4.05	26.95
30	5.60		4.20	26.80

Ndl. 7.0.
Max. 51.5; 8.00; red. 6.00.
Wdp. 15.5; 1.90; red. 1.43.

10	0.75	0.15	0.56	30.44
11	0.90	0.20	0.68	30.32
12	1.10	0.20	0.83	30.17
13	1.30	0.20	0.98	30.02
14	1.50	0.25	1.13	29.87
15	1.75	0.30	1.31	29.69
16	2.05	0.25	1.54	29.46
17	2.30	0.20	1.73	29.27
18	2.50	0.20	1.88	29.12
19	2.70	0.20	2.03	28.97
20	2.90		2.18	28.82

Ndl. 7.0.
Max. 51.0; 7.50; red. 5.63.
Wdp. 17.5; 2.15; red. 1.61.

10	0.55	0.20	0.41	30.59
11	0.75	0.20	0.56	30.44
12	0.95	0.20	0.71	30.29
13	1.15	0.20	0.85	30.14
14	1.35	0.20	1.01	29.99
15	1.55	0.20	1.16	29.84
16	1.75	0.25	1.31	29.69
17	2.00	0.30	1.50	29.50
18	2.30	0.25	1.73	29.27
19	3.55	0.25	1.91	29.09
20	3.80	0.25	2.10	28.90
21	3.05	0.30	2.29	28.71
22	3.35	0.25	2.51	28.49
		0.25		
23	3.60	0.25	2.70	28.30
24	3.85	0.25	2.89	28.11
25	4.10		3.08	27.92

Ndl. 7.0.
Max. 49.5; 7.15; red. 5.36.
Wdp. 15.5; 1.75; red. 1.31.

10	0.50	0.15	0.38	30.62
11	0.65	0.20	0.49	30.51
12	0 85	0.20	0.64	30.36
13	1.05	0.20	0.79	30.21
14	1.25	0.35	0.94	30.06
15	1.60	0.30	1.20	29.80
16	1.90	0.30	1.43	29.57
17	2.20	0.20	1.65	29.35
18	2.40	0.20	1.80	29.20
19	2.60		1.95	29.05

Ndl. 7.0.
Max. 49.0; 6.85; red. 5.14.
Wdp. 17.0; 1.85; red. 1.39.

10	0.50	0.15	0.38	30.62
11	0.65	0.15	0.49	30.51
12	0.80	0.20	0.60	30.40
13	1.00	0.20	0.75	30.25
14	1.20	0.20	0.90	30.10
15	1.40	0.20	1.05	29.95
16	1.60	0.25	1.20	29.80
17	1.85	0.25	1.39	29.61
18	2.10	0.20	1.58	29.42
19	2.30	0.20	1.73	29.27
20	2.50	0.20	1.88	29.12
21	2.70	0.20	2.03	28.97
22	2.90	0.20	2.18	28.82
23	3.10	0.20	2.33	28.67
24	3.30	0.20	2.48	28.52
25	3.50		2.63	28.37

Ndl. 7.0.
Max. 48.5; 6.65; red. 4.99.

Ndl. 6.5.
Max. 46.0; 6.15; red. 4.61.

Ndl. 6.0.
Max. 45.0; 6.10; red. 4.58.

Ndl. 5.0.
Max. 44.0; 6.00; red. 4.50.

Ndl. 5.5.
Max. 42.0; 6.00; red. 4.50.

Versuch LXIV. 21/XI. 88.

Anf.-Sp. 21.88.
Muskellänge 39 mm.
Muskelmasse 3.381 g.

Beginn 11 h 6 m.
Schluss 11 h 23 m.

Minimalmoment.

Ndl. 12.0.
Max. 28.0; 13.00; red. 9.75.
Wdp. 10.5; 4.90; red. 3.68.

6	1.35		1.01	37.99
7	2.05	0.70	1.54	37.46
8	2.80	0.75	2.10	36.90
9	3.65	0.85	2.74	36.26
10	4.50	0.85	3.38	35.62
11	5.35	0.85	4.01	34.99
12	6.20	0.85	4.65	34.35
13	7.05	0.85	5.29	33.71
14	7.75	0.70	5.81	33.19
15	8.45	0.70	6.34	32.66

Ndl. 11.5.
Max. 28.5; 12.50; red. 9.38.
Wdp. 10.5; 4.10; red. 3.08.

6	0.50		0.38	38.62
7	1.15	0.65	0.86	38.14
8	1.95	0.80	1.46	37.54
9	2.85	0.90	2.14	36.86
10	3.70	0.85	2.78	36.22
11	4.50	0.80	3.38	35.62
12	5.30	0.80	3.98	35.02
13	6.15	0.85	4.61	34.39
14	7.00	0.85	5.25	33.75
15	7.65	0.65	5.74	33.26

Ndl. 11.5.
Max. 26.0; 13.00; red. 9.75.
Wdp. 10.0; 5.20; red. 3.90.

4	0.40		0.30	38.70
5	1.00	0.60	0.75	38.25
6	1.75	0.75	1.31	37.69
7	2.55	0.80	1.91	37.09
8	3.45	0.90	2.59	36.41
9	4.30	0.85	3.23	35.77
10	5.20	0.90	3.90	35.10
11	6.05	0.85	4.54	34.46
12	6.95	0.90	5.21	33.79
13	7.60	0.65	5.70	33.30

Ndl. 12.0.
Max. 26.5; 12.00; red. 9.00.
Wdp. 10.5; 3.95; red. 2.96.

6	0.50		0.38	38.62
7	1.10	0.60	0.83	38.17
8	1.80	0.70	1.35	37.65
9	2.65	0.85	1.99	37.01
10	3.40	0.75	2.55	36.45
11	4.25	0.85	3.19	35.81
12	5.05	0.80	3.79	35.21
13	5.90	0.85	4.43	34.57
14	6.65	0.75	4.99	34.01
15	7.35	0.70	5.51	33.49

Ndl. 11.5.
Max. 25.5; 13.00; red. 9.75.
Wdp. 10.0; 5.30; red. 3.98.

4	0.35		0.26	38.74
5	0.95	0.60	0.71	38.29
6	1.80	0.85	1.35	37.65
7	2.65	0.85	1.99	37.01
8	3.50	0.85	2.63	36.37
9	4.40	0.90	3.30	35.70
10	5.30	0.90	3.98	35.02
11	6.20	0.90	4.65	34.35
12	7.10	0.90	5.33	33.67
13	7.85	0.75	5.89	33.11
14	8.55	0.70	6.41	32.59
15	9.10	0.55	6.83	32.17

Ndl. 11.0.
Max. 26.0; 11.80; red. 8.85.
Wdp. 10.5; 5.30; red. 3.98.

5	0.30		0.23	38.77
6	0.95	0.65	0.71	38.29
7	1.90	0.95	1.41	37.59
8	2.85	0.95	2.14	36.86
9	3.80	0.95	2.85	36.15
10	4.80	1.00	3.60	35.40
11	5.80	1.00	4.35	34.65
12	6.80	1.00	5.10	33.90
13	7.70	0.90	5.78	33.22

Ndl. 11.5.
Max. 27.5; 13.00; red. 9.75.
Wdp. 10.0; 4.30; red. 3.23.

5	0.40		0.30	38.70
6	1.00	0.60	0.75	38.25
7	1.70	0.70	1.28	37.72
8	2.50	0.80	1.88	37.12
9	3.40	0.90	2.55	36.45
10	4.30	0.90	3.23	35.77
11	5.20	0.90	3.90	35.10
12	6.10	0.90	4.58	34.42
13	6.90	0.80	5.18	33.82

Ndl. 10.5.
Max. 25.5; 11.55; red. 8.67.
Wdp. 10.5; 4.70; red. 3.53.

5	0.35		0.26	38.74
6	1.00	0.65	0.75	38.25
7	1.75	0.75	1.31	37.69
8	2.55	0.80	1.91	37.09
9	3.40	0.85	2.55	36.45
10	4.25	0.85	3.19	35.81
11	5.10	0.85	3.83	35.17
12	6.00	0.90	4.50	34.50
13	6.80	0.80	5.10	33.90
14	7.50	0.70	5.63	33.37

Ndl. ?.
Max. 20.5; 8.70 (?); red. 6.53.
Wdp. 9.0; 3.70; red. 2.78.

4	0.20		0.15	38.85
5	0.70	0.50	0.53	38.47
6	1.40	0.70	1.05	37.95
7	2.15	0.75	1.61	37.39
8	2.90	0.75	2.18	36.82
9	3.70	0.80	2.78	36.22
10	4.50	0.80	3.38	35.62
11	5.25	0.75	3.94	35.06

Ndl. 10.0.
Max. 25.0; 12.00; red. 9.00.
Wdp. 9.0; 4.10; red. 3.08.

4	0.30		0.23	38.77
5	0.90	0.60	0.68	38.32
6	1.60	0.70	1.20	37.80
7	2.50	0.90	1.88	37.12
8	3.30	0.80	2.48	36.52
9	4.10	0.80	3.08	35.92
10	4.90	0.80	3.68	35.32
11	5.80	0.90	4.35	34.65
12	6.60	0.80	4.95	34.05
13	7.30	0.70	5.48	33.52

Ndl. 10.5.
Max. 23.5; 12.55; red. 9.41.
Wdp. 8.5; 3.20; red. 2.40.

5	0.30		0.23	38.77
6	0.90	0.60	0.68	38.32
7	1.75	0.85	1.31	37.69
8	2.70	0.95	2.03	36.97
9	3.70	1.00	2.78	36.22
10	4.60	0.90	3.45	35.55
11	5.50	0.90	4.13	34.87
12	6.35	0.85	4.76	34.24
13	7.15	0.80	5.36	33.64

Ndl. 10.0.
Max. 22.5; 11.50; red. 8.63.
Wdp. 8.5; 4.70; red. 3.53.

4	0.60		0.45	38.55
5	1.35	0.75	1.01	37.99
6	2.30	0.95	1.73	37.27
		0.90		

7	3.20	0.90	2.40	36.60
8	4.20	1.00	3.15	35.85
9	5.20	1.00	3.90	35.10
10	6.20	1.00	4.65	34.35
11	7.05	0.85	5.29	33.71

Ndl. 10.0.
Max. 22.0; 11.45; red. 8.59.
Wdp. 7.5; 3.90; red. 2.93.

4	0.75		0.56	38.44
5	1.60	0.85	1.20	37.80
6	2.45	0.85	1.84	37.16
7	3.40	0.95	2.55	36.45
8	4.35	0.95	3.26	35.74
9	5.30	0.95	3.98	35.02
10	6.20	0.90	4.65	34.35
11	7.10	0.90	5.33	33.67

Beginn 12 h 26 m.
Schluss 12 h 43 m.

Ndl. 11.5.
Max. 27.0; 11.60; red. 8.70.
Wdp. 10.0; 4.15; red. 3.12.

5	0.85		0.64	38.36
6	1.35	0.50	1.01	37.99
7	2.05	0.70	1.54	37.46
8	2.70	0.65	2.03	36.97
9	3.45	0.75	2.59	36.41
10	4.15	0.70	3.11	35.89
11	4.95	0.80	3.71	35.29
12	5.70	0.75	4.28	34.72
13	6.40	0.70	4.80	34.20
14	7.00	0.60	5.25	33.75

Ndl. 12.0.
Max. 26.5; 10.00; red. 7.50.
Wdp. 11.0; 3.80; red. 2.85.

6	0.60		0.45	38.55
7	1.20	0.60	0.90	38.10
8	1.80	0.60	1.35	37.65
9	2.40	0.60	1.80	37.20
10	3.10	0.70	2.33	36.67
11	3.80	0.70	2.85	36.15
12	4.45	0.65	3.34	35.66
13	5.10	0.65	3.83	35.17
14	5.80	0.70	4.35	34.65
15	6.40	0.60	4.80	34.20

Ndl. 11.5.
Max. 26.0; 10.50; red. 7.88.
Wdp. 9.5; 3.65; red. 2.74.

5	0.60		0.45	38.55
6	1.20	0.60	0.90	38.10
7	1.80	0.60	1.35	37.65
8	2.50	0.70	1.88	37.12
		0.80		

9	3.30	0.80	2.48	36.52
10	4.00	0.70	3.00	36.00
11	4.70	0.70	3.53	35.47
12	5.45	0.75	4.09	34.91
13	6.10	0.65	4.58	34.42
14	6.70	0.60	5.03	33.97
15	7.20	0.50	5.40	33.60

Ndl. 11.5.
Max. 26.5; 10.00; red. 7.50.
Wdp. 10.0; 3.05; red. 2.29.

6	0.50		0.38	38.62
7	1.00	0.50	0.75	38.25
8	1.65	0.65	1.24	37.76
9	2.30	0.65	1.73	37.27
10	3.05	0.75	2.29	36.71
11	3.80	0.75	2.85	36.15
12	4.50	0.70	3.38	35.62
13	5.20	0.70	3.90	35.10
14	5.85	0.65	4.39	34.61
15	6.45	0.60	4.84	34.16

Ndl. 11.0.
Max. 25.5; 10.05; red. 7.54.
Wdp. 8.5; 2.20; red. 1.65.

6	0.30		0.23	38.77
7	0.90	0.60	0.68	38.32
8	1.70	0.80	1.28	37.72
9	2.65	0.95	1.99	37.01
10	3.40	0.75	2.55	36.45
11	4.20	0.80	3.15	35.85
12	4.90	0.70	3.68	35.32
13	5.60	0.70	4.20	34.80
14	6.25	0.65	4.69	34.31

Ndl. 10.5.
Max. 26.0; 10.60; red. 7.95.
Wdp. 9.5; 3.65; red. 2.74.

5	0.60		0.45	38.55
6	1.20	0.60	0.90	38.10
7	1.85	0.65	1.39	37.61
8	2.50	0.65	1.88	37.12
9	3.25	0.75	2.44	36.56
10	4.00	0.75	3.00	36.00
11	4.75	0.75	3.56	35.44
12	5.45	0.70	4.09	34.91
13	6.05	0.60	4.54	34.46

Ndl. 9.5.
Max. 26.5; 9.50; red. 7.13.
Wdp. 10.0; 2.80; red. 2.10.

6	0.40		0.30	38.70
7	0.90	0.50	0.68	38.32
8	1.40	0.50	1.05	37.95
9	2.10	0.70	1.58	37.42
		0.70		

10	2.80	0.70	2.10	36.90
11	3.50	0.70	2.63	36.37
12	4.20	0.70	3.15	35.85
13	4.85	0.65	3.64	35.36
14	5.50	0.65	4.13	34.87
15	6.00	0.50	4.50	34.50

Ndl. 9.0.
Max. 25.5; 9.20; red. 6.90.
Wdp. 10.0; 3.20; red. 2.40.

6	0.50		0.38	38.62
7	1.05	0.55	0.79	38.21
8	1.65	0.60	1.24	37.76
9	2.40	0.75	1.80	37.20
10	3.20	0.80	2.40	36.60
11	3.80	0.60	2.85	36.15
12	4.55	0.75	3.41	35.59
13	5.20	0.65	3.90	35.10

Ndl. 8.5.
Max. 25.5; 9.80; red. 7.35.
Wdp. 9.0; 3.00; red. 2.25.

5	0.35		0.26	38.74
6	0.90	0.60	0.68	38.32
7	1.60	0.65	1.20	37.80
8	2.25	0.65	1.69	37.31
9	3.00	0.75	2.25	36.75
10	3.75	0.75	2.81	36.19
11	4.45	0.70	3.34	35.66
12	5.10	0.65	3.83	35.17
13	5.75	0.65	4.31	34.69
14	6.35	0.60	4.76	34.24

Ndl. 8.5.
Max. 25.5; 9.10; red. 6.83.
Wdp. 9.0; 3.00; red. 2.25.

6	1.05		0.79	38.21
7	1.70	0.65	1.28	37.72
8	2.30	0.60	1.73	37.27
9	3.00	0.70	2.25	36.75
10	3.70	0.70	2.78	36.22
11	4.40	0.70	3.30	35.70
12	5.05	0.65	3.79	35.21

Ndl. 8.0.
Max. 24.5; 9.00; red. 6.75.
Wdp. 9.0; 3.00; red. 2.25.

5	0.50		0.38	38.62
6	1.10	0.60	0.83	38.17
7	1.70	0.60	1.28	37.72
8	2.30	0.60	1.73	37.27
9	3.00	0.70	2.25	36.75
10	3.70	0.70	2.78	36.22
11	4.35	0.65	3.26	35.74
12	5.00	0.65	3.75	35.25
13	5.55	0.55	4.16	34.84

Ndl. 8.0.
Max. 26.0; 9.10; red. 6.83.
Wdp. 9.5; 3.20; red. 2.40.

5	0.55	0.40	0.41	38.59
6	0.95	0.55	0.71	38.29
7	1.50	0.70	1.13	37.87
8	2.20	0.65	1.65	37.35
9	2.85	0.65	2.14	36.86
10	3.50	0.70	2.63	36.37
11	4.20	0.70	3.15	35.85
12	4.90	0.60	3.68	35.32
13	5.50	0.50	4.13	34.87
14	6.00		4.50	34.50

Ndl. 7.5.
Max. 25.5; 9.00; red. 6.75.
Wdp. 9.5; 3.35; red. 2.51.

5	0.50	0.60	0.38	38.62
6	1.10	0.60	0.83	38.17
7	1.70	0.60	1.28	37.72
8	2.30	0.70	1.73	37.28
9	3.00	0.70	2.25	36.75
10	3.70	0.70	2.78	36.22
11	4.40	0.60	3.30	35.70
12	5.00		3.75	35.24

Ndl. 7.5.
Max. 25.0; 8.85; red. 6.64.
Wdp. 9.0; 2.60; red. 1.95.

6	0.75	0.60	0.56	38.44
7	1.35	0.55	1.01	37.99
8	1.90	0.70	1.43	37.57
9	2.60	0.65	1.95	37.05
10	3.25	0.55	2.44	36.56
11	3.90	0.65	2.93	36.07
12	4.55		3.41	35.59

Ndl. 7.0.
Max. 22.0; 8.80; red. 6.60.
Wdp. 8.0; 3.00; red. 2.25.

4	0.35	0.45	0.26	38.74
5	0.80	0.70	0.60	38.40
6	1.50	0.75	1.13	37.87
7	2.25	0.75	1.69	37.31
8	3.00	0.75	2.25	36.75
9	3.75	0.75	2.81	36.19
10	4.50	0.70	3.38	35.62
11	5.20		3.90	35.10

Beginn 3 h 29 m.
Schluss 3 h 54 m.

Minimalmoment.

Ndl. 5.0.
Max. 24.0; 8.00; red. 6.00.
Wdp. 10.0; 3.00; red. 2.25.

Minimalmoment wdh.

Ndl. 5.5.
Max. 24.0; 7.70; red. 5.78.
Wdp. 10.0; 2.85; red. 2.14.

Minimalmoment wdh.

Ndl. 5.0.
Max. 25.0; 7.55; red. 5.66.
Wdp 10.0; 2.80; red. 2.10.

Stab (18).

Ndl. 6.0.
Max. 74.0; 17.40; red. 13.05.
Wdp. 25.0; 6.40; red. 4.80.

Stab (18) wdh.

Ndl. 6.0.
Max. 70.0; 16.40; red. 12.30.
Wdp. 24.0; 6.10; red. 4.58.

Stab (24).

Ndl. 6.5.
Max. 109.0; 19.25; red. 14.44.
Wdp. 29.0; 5.70; red. 4.28.

Stab (28).

Ndl. 6.5.
Max. 132.0; 18.25; red. 13.69.
Wdp. 34.0; 5.05; red. 3.79.

Stab (32).

Ndl. 6.5.
Max. 143.0; 15.70; red. 11.78.
Wdp. 36.0; 4.65; red. 3.49.

Stab (36).

Ndl. 6.5.
Max. 182.0; 18.00; red. 13.50(!).
Wdp. 38.0; 4.20; red. 3.15.

Stab (40).

Ndl. 6.5.
Hub 9.50; red. 7.13.
Wdp. 36.0; 2.15; red. 1.61.

Stab (48).

Ndl. 6.0.
Hub 4.80; red. 3.60.

Stab (60).

Ndl. 5.5.
Hub 4.10; red. 3.08.

Maximalmoment.

Ndl. 4.5.
Hub 0.35; red. 0.26.

Versuch LXV. 22/XI. 88.

Anf.-Sp. 66.42.
Muskellänge 41 mm.
Muskelmasse 3.909 g.

Maximalmoment.

Beginn 11 h 43 m.
Schluss 12 h 3 m.

Ndl.	Hub	Hub red.
28.0	3.80	2.85
20.0	3.80	2.85
18.0	3.75	2.81
16.0	3.65	2.74
14.0	3.40	2.55
13.5	3.50	2.63
14.0	3.70	2.78
14.0	3.65	2.74
13.0	3.60	2.70
13.0	3.30	2.48
13.0	3.10	2.33
12.0	2.95	2.21
11.5	2.60	1.95
11.5	3.00	2.25

Beginn 12 h 13 m.
Schluss 12 h 29 m.

13.0	1.85	1.39
12.0	1.95	1.46
10.5	1.90	1.43
10.5	2.10	1.58
10.5	1.95	1.46
9.5	2.05	1.54
9.0	2.05	1.54
9.5	2.05	1.54
9.5	2.05	1.54
9.0	1.90	1.43
9.5	1.85	1.39
9.0	1.95	1.46
9.5	1.85	1.39
9.5	2.05	1.54
9.0	1.85	1.39

Beginn 3 h 4 m.
Schluss 3 h 18 m.

8.0	1.15	0.86
7.5	1.20	0.90
7.0	1.10	0.83
6.5	1.10	0.83
6.0	0.90	0.68
6.5	1.10	0.83
6.5	1.15	0.86
6.5	1.10	0.83
6.0	1.05	0.79
5.5	0.95	0.71
5.5	0.85	0.64

Ndl.	Hub	Hub red.
5.0	0.80	0.60
5.0	0.85	0.64
5.5	1.05	0.79
5.0	0.85	0.64
5.5	0.90	0.68
5.0	0.85	0.64

Beginn 3 h 24 m.
Schluss 3 h 32 m.

Minimalmoment.

Ndl.	Max.-Absc.	Max.-Ord.	Max.-Ord. red.
5.5	30.0	5.70	4.28
5.0	30.5	6.10	4.58
5.0	30.0	5.95	4.46
5.0	29.0	5.70	4.28
5.0	30.0	5.70	4.28
4.5	30.0	6.10	4.58
4.5	30.5	6.25	4.69
4.0	31.0	5.60	4.20
4.0	26.5	5.60	4.20

Versuch LXVI. 24/XI. 88.

Anf.-Sp. 165.85.
Muskellänge 37 mm.
Muskelmasse 3.119 g.

Beginn 11 h 32 m.
Schluss 12 h 21 m.

Trägheitsmoment Stab (28).

Ndl. 27.0.
Max. 55.0; 13.00; red. 9.75.
Wdp. 29.0; 7.10; red. 5.33.

10	0.55		0.41	36.59
12	0.80	0.25	0.60	36.40
14	1.30	0.50	0.98	36.02
16	1.85	0.55	1.39	35.61
18	2.50	0.65	1.88	35.12
20	3.30	0.80	2.48	34.52
22	4.15	0.85	3.11	33.89
24	5.00	0.85	3.75	33.25
26	5.80	0.80	4.35	32.65
28	6.65	0.85	4.99	32.01
30	7.55	0.90	5.66	31.34
32	8.35	0.80	6.26	30.74
34	9.05	0.70	6.79	30.21

Ndl. 24.0.
Max. 54.5; 12.75; red. 9.56.
Wdp. 27.0; 6.25; red. 4.69.

12	0.90		0.68	36.32
14	1.30	0.40	0.98	36.02
		0.60		
16	1.90		1.43	35.57
18	2.65	0.75	1.99	35.01
20	3.40	0.75	2.55	34.45
22	4.20	0.80	3.15	33.85
24	4.95	0.75	3.71	33.29
26	5.80	0.85	4.35	32.65
28	6.65	0.85	4.99	32.01
30	7.50	0.85	5.63	31.37
32	8.25	0.75	6.19	30.81
34	9.00	0.75	6.75	30.25

Ndl. 21.5.
Max. 55.0; 12.30; red. 9.23.
Wdp. 24.0; 5.30; red. 3.98.

10	0.50		0.38	36.62
12	0.85	0.35	0.64	36.36
14	1.40	0.55	1.05	35.95
16	2.00	0.60	1.50	35.50
18	2.75	0.75	2.06	34.94
20	3.50	0.75	2.63	34.37
22	4.40	0.90	3.30	33.70
24	5.30	0.90	3.98	33.02
26	6.15	0.85	4.61	32.39
28	7.05	0.90	5.29	31.71
30	7.80	0.75	5.85	31.15
32	8.60	0.80	6.45	30.55
34	9.40	0.80	7.05	29.95
36	10.10	0.70	7.58	29.42

Ndl. 18.5.
Max. 53.0; 11.85; red. 8.89.
Wdp. 25.0; 4.70; red. 3.53.

12	0.60		0.45	36.55
14	0.90	0.30	0.68	36.32
16	1.50	0.60	1.13	35.87
18	2.10	0.60	1.58	35.42
20	2.70	0.60	2.03	34.97
22	3.50	0.60	2.63	34.37
24	4.30	0.80	3.23	33.77
26	5.10	0.80	3.83	33.17
28	5.90	0.80	4.43	32.57
30	6.60	0.70	4.95	32.05
32	7.30	0.70	5.48	31.52

Ndl. 16.5.
Max. 51.0; 11.50; red. 8.63.
Wdp. 23.0; 4.60; red. 3.45.

10	0.50		0.38	36.62
11	0.65	0.15	0.49	36.51
12	0.85	0.20	0.64	36.36
13	1.10	0.25	0.83	36.17
14	1.35	0.25	1.01	35.99
15	1.65	0.30	1.24	35.72
16	1.90	0.25	1.43	35.57
17	2.20	0.30	1.65	35.35
18	2.60	0.40	1.95	35.05
		0.40		
19	3.00		2.25	34.75
20	3.40	0.40	2.55	34.45
21	3.80	0.40	2.85	34.15
22	4.20	0.40	3.15	33.85
23	4.60	0.40	3.45	33.55
24	5.00	0.40	3.75	33.25
25	5.40	0.40	4.05	32.95
26	5.80	0.40	4.35	32.65
27	6.20	0.40	4.65	32.35
28	6.60	0.40	4.95	32.05
29	7.00	0.40	5.25	31.75
30	7.35	0.35	5.51	31.49
31	7.70	0.35	5.78	31.22

Ndl. 15.5.
Max. 50.5; 10.55; red. 7.91.
Wdp. 23.5; 4.15; red. 3.11.

10	0.25		0.19	36.81
11	0.35	0.10	0.26	36.74
12	0.50	0.15	0.38	36.62
13	0.70	0.20	0.53	36.47
14	0.90	0.20	0.68	36.32
15	1.20	0.30	0.90	36.10
16	1.50	0.30	1.13	35.87
17	1.80	0.30	1.35	35.65
18	2.10	0.30	1.58	35.42
19	2.45	0.35	1.84	35.16
20	2.80	0.35	2.10	34.90
21	3.15	0.35	2.36	34.64
22	3.55	0.40	2.66	34.34
23	3.95	0.40	2.96	34.04
24	4.35	0.40	3.26	33.74
25	4.70	0.35	3.53	33.47
26	5.10	0.40	3.83	33.17
27	5.50	0.40	4.13	32.87
28	5.85	0.35	4.39	32.61
29	6.20	0.35	4.65	32.35
30	6.50	0.30	4.88	32.12

Ndl. 15.0.
Max. 50.5; 10.15; red. 7.62.
Wdp. 23.0; 3.70; red. 2.78.

14	0.80		0.60	36.40
16	1.30	0.50	0.97	36.03
18	1.90	0.60	1.42	35.58
20	2.55	0.65	1.92	35.08
22	3.30	0.75	2.47	34.53
24	4.10	0.80	3.08	33.92
26	4.85	0.75	3.64	33.36
28	5.55	0.70	4.17	32.83
30	6.20	0.65	4.65	32.35
32	6.80	0.60	5.10	31.90

Ndl. 15.5.
Max. 49.5; 11.05; red. 8.29.
Wdp. 22.0; 4.55; red. 3.41.

12	1.20	0.45	0.90	36.10
14	1.65	0.70	1.24	35.76
16	2.35	0.70	1.76	35.24
18	3.05	0.75	2.29	34.71
20	3.80	0.75	2.85	34.15
22	4.55	0.75	3.41	33.59
24	5.30	0.75	3.98	33.02
26	6.05	0.70	4.54	32.46
28	6.75	0.70	5.06	31.94
30	7.45	0.65	5.51	31.49
32	8.10	0.65	6.08	30.92
34	8.75		6.56	30.44

Ndl. 14.5.
Max. 47.5; 10.00; red. 7.50.
Wdp. 22.0; 4.10; red. 3.08.

12	0.90	0.45	0.68	36.32
14	1.35	0.65	1.01	35.99
16	2.00	0.65	1.50	35.50
18	2.65	0.70	1.99	35.01
20	3.35	0.75	2.51	34.49
22	4.10	0.75	3.08	33.92
24	4.85	0.70	3.64	33.36
26	5.55	0.65	4.16	32.84
28	6.20	0.65	4.65	32.35
30	6.85		5.14	31.86

Ndl. 14.0.
Max. 44.5; 10.65; red. 7.99.
Wdp. 20.0; 4.30; red. 3.23.

10	0.60	0.65	0.45	36.55
12	1.25	0.65	0.94	36.06
14	1.90	0.70	1.43	35.57
16	2.60	0.85	1.95	35.05
18	3.45	0.85	2.59	34.41
20	4.30	0.85	3.23	33.77
22	5.15	0.85	3.86	33.14
24	6.00	0.80	4.50	32.50
26	6.80	0.80	5.10	31.90
28	7.60	0.65	5.70	31.30
30	8.25		6.19	30.81

Ndl. 13.0.
Max. 44.5; 9.95; red. 7.46.
Wdp. 20.5; 4.15; red. 3.11.

10	0.60	0.20	0.45	36.55
11	0.80	0.25	0.60	36.40
12	1.05	0.30	0.79	36.21
13	1.35	0.30	1.01	35.99
14	1.65	0.35	1.24	35.76
15	2.00	0.40	1.50	35.50
16	2.40	0.40	1.80	35.20
17	2.80	0.35	2.10	34.90
18	3.15	0.35	2.36	34.64
19	3.50	0.40	2.63	34.37
20	3.90	0.45	2.93	34.07
21	4.35	0.40	3.26	33.74

		0.40		
22	4.75	0.40	3.56	33.44
23	5.15	0.40	3.86	33.14
24	5.55	0.40	4.16	32.84
25	5.95	0.35	4.46	32.54
26	6.30	0.35	4.73	32.27
27	6.65	0.35	4.99	32.01
28	7.00	0.30	5.25	31.75
29	7.30	0.30	5.48	31.52
30	7.60		5.70	31.30

Beginn 12 h 31 m.
Schluss 12 h 51 m.

Trägheitsmoment Stab (48).

Ndl. 13.0.
Max. 106.0; 12.80; red. 9.60.
Wdp. 41.0; 5.15; red. 3.86.

16	0.45	0.20	0.34	36.66
18	0.65	0.25	0.49	36.51
20	0.90	0.30	0.68	36.32
22	1.20	0.30	0.90	36.10
24	1.50	0.35	1.13	35.87
26	1.85	0.35	1.39	35.61
28	2.20	0.40	1.65	35.35
30	2.60	0.45	1.95	35.05
32	3.05	0.45	2.29	34.71
34	3.50	0.45	2.63	34.37
36	3.95	0.45	2.96	34.04
38	4.40	0.50	3.30	33.70
40	4.90	0.50	3.68	33.32
42	5.40	0.50	4.05	32.95
44	5.90	0.45	4.43	32.57
46	6.35	0.40	4.76	32.24
48	6.75	0.40	5.06	31.94
50	7.15	0.40	5.36	31.64
52	7.55	0.35	5.66	31.34
54	7.90	0.40	5.93	31.07
56	8.30		6.23	30.77

Ndl. 12.0.
Max. 103.0; 11.60; red. 8.70.
Wdp. 41.0; 3.55; red. 2.66.

24	0.65	0.25	0.49	36.51
26	0.90	0.30	0.68	36.32
28	1.20	0.30	0.90	36.10
30	1.50	0.30	1.13	35.87
32	1.80	0.35	1.35	35.65
34	2.15	0.35	1.61	35.39
36	2.50	0.40	1.88	35.12
38	2.90	0.40	2.18	34.82
40	3.30	0.50	2.48	34.52
42	3.80	0.45	2.85	34.15
44	4.25	0.45	3.19	33.81
46	4.70	0.45	3.53	33.47
48	5.15	0.45	3.86	33.14
50	5.60	0.40	4.20	32.80

		0.40		
52	6.00	0.40	4.50	32.50
54	6.40	0.35	4.80	32.20
56	6.75	0.35	5.06	31.94
58	7.10	0.35	5.33	31.67
60	7.45	0.35	5.59	31.41
62	7.80	0.35	5.85	31.15
64	8.15	0.35	6.11	30.89
66	8.50		6.38	30.62

Ndl. 11.5.
Max. 102.0; 10.70; red. 8.03.
Wdp. 42.0; 4.20; red. 3.15.

18	0.25	0.20	0.19	36.81
20	0.45	0.25	0.34	36.66
22	0.70	0.25	0.53	36.47
24	0.95	0.25	0.71	36.29
26	1.20	0.30	0.90	36.10
28	1.50	0.30	1.13	35.87
30	1.80	0.40	1.35	35.65
32	2.20	0.40	1.65	35.35
34	2.60	0.40	1.95	35.05
36	3.00	0.40	2.25	34.75
38	3.40	0.40	2.55	34.45
40	3.80	0.40	2.85	34.15
42	4.20	0.40	3.15	33.85
44	4.60	0.40	3.45	33.55
46	5.00	0.40	3.75	33.25
48	5.40	0.40	4.05	32.95
50	5.80	0.40	4.35	32.65
52	6.20	0.40	4.65	32.35
54	6.60	0.35	4.95	32.05
56	6.95	0.35	5.21	31.79
58	7.30		5.48	31.52

Ndl. 11.5.
Max. 103.0; 11.05; red. 8.29.
Wdp. 40.0; 4.05; red. 3.04.

18	0.25	0.25	0.19	36.81
20	0.50	0.25	0.38	36.62
22	0.75	0.25	0.56	36.44
24	1.00	0.30	0.75	36.25
26	1.30	0.30	0.98	36.02
28	1.60	0.30	1.20	35.80
30	1.90	0.40	1.43	35.57
32	2.30	0.40	1.73	35.27
34	2.70	0.45	2.03	34.97
36	3.15	0.45	2.36	34.64
38	3.60	0.45	2.70	34.30
40	4.05	0.40	3.04	33.96
42	4.45	0.40	3.34	33.66
44	4.85	0.45	3.64	33.36
46	5.30	0.45	3.98	33.02
48	5.75	0.40	4.31	32.69
50	6.15	0.35	4.61	32.39
52	6.50	0.35	4.88	32.12
54	6.85	0.35	5.14	31.86

56	7.20	0.35	5.40	31.60
58	7.55	0.35	5.66	31.34
60	7.85	0.30	5.89	31.11
62	8.20	0.35	6.15	30.85
64	8.50	0.30	6.38	30.62
66	8.80	0.30	6.60	30.40
68	9.05	0.25	6.79	30.21
70	9.25	0.20	6.94	30.06

Ndl. 12.0.
Max. 101.5; 11.35; red. 8.51.
Wdp. 41.0; 3.55; red. 2.66.

22	0.30		0.23	36.77
24	0.45	0.15	0.34	36.66
26	0.70	0.25	0.53	36.47
28	1.00	0.30	0.75	36.25
30	1.30	0.30	0.98	36.02
32	1.65	0.35	1.24	35.76
34	2.00	0.35	1.50	35.50
36	2.40	0.40	1.80	35.20
38	2.85	0.45	2.14	34.86
40	3.30	0.45	2.48	34.52
42	3.80	0.50	2.85	34.15
44	4.25	0.45	3.19	33.81
46	4.65	0.40	3.49	33.51
48	5.10	0.45	3.83	33.17
50	5.55	0.45	4.16	32.84
52	6.00	0.45	4.50	32.50
54	6.40	0.40	4.80	32.20
56	6.80	0.40	5.10	31.90
58	7.15	0.35	5.36	31.64
60	7.45	0.30	5.59	31.41
62	7.80	0.35	5.85	31.15
64	8.15	0.35	6.11	30.89
66	8.45	0.30	6.34	30.66
68	8.75	0.30	6.56	30.44
70	9.00	0.25	6.75	30.25
72	9.30	0.30	6.98	30.02
74	9.55	0.25	7.16	29.84

Ndl. 12.0.
Max. 103.0; 12.25; red. 9.19.
Wdp. 41.0; 4.85; red. 3.64.

20	0.70		0.53	36.47
22	1.00	0.30	0.75	36.25
24	1.30	0.30	0.98	36.02
26	1.60	0.30	1.20	35.80
28	1.95	0.35	1.46	35.54
30	2.35	0.40	1.76	35.24
32	2.80	0.45	2.10	34.90
34	3.25	0.45	2.44	34.56
36	3.70	0.45	2.78	34.22
38	4.15	0.45	3.11	33.89
40	4.60	0.45	2.45	33.55
42	5.10	0.50	3.83	33.17
44	5.55	0.45	4.16	32.84
		0.45		

46	6.00	0.45	4.50	32.50
48	6.40	0.40	4.80	32 20
50	6.80	0.40	5.10	31.90
52	7.20	0.40	5.40	31.60
54	7.60	0.40	5.70	31.30.
56	7.95	0.35	5.96	31.04
58	8.30	0.35	6.23	30.77
60	8.65	0.35	6.49	30.51
62	9.00	0.35	6.75	30.25
64	9.30	0.30	6.98	30.02
66	9.60	0.30	7.20	29.80
68	9.85	0.25	7.39	29.61
70	10.10	0.25	7.58	29.42

Ndl. 11.5.
Max. 103.0; 11.75; red. 8.81.
Wdp. 40.0; 4.55; red. 3.41.

20	0.95		0.71	36.28
22	1.10	0.15	0.83	36.17
24	1.40	0.30	1.05	35.95
26	1.70	0.30	1.28	35.72
28	2.05	0.35	1.54	35.46
30	2.40	0.35	1.80	35.20
32	2.85	0.45	2.14	34.86
34	3.25	0.40	2.44	34.56
36	3.70	0.45	2.78	34.22
38	4.15	0.45	3.11	33.89
40	4.55	0.40	3.41	33.59
42	5.00	0.45	3.75	33.25
44	5.45	0.45	4.09	32.91
46	5.90	0.45	4.43	32.57
48	6.30	0.40	4.73	32.27
50	6.75	0.45	5.06	31.94
52	7.20	0.45	5.40	31.60
54	7.50	0.30	5.63	31.37
56	7.80	0.30	5.85	31.15
58	8.15	0.35	6.11	30.89
60	8.45	0.30	6.34	30.66
62	8.75	0.30	6.56	30.44

Ndl. 11.0;
Max. 100.5; 10.30; red. 7.73.
Wdp. 39.0; 3.60; red. 2.70.

20	0.50		0.38	36.62
22	0.70	0.20	0.53	36.47
24	1.00	0.30	0.75	36.25
26	1.30	0.30	0.98	36.02
28	1.55	0.25	1.16	35.84
30	1.85	0.30	1.39	35.61
32	2.15	0.30	1.61	35.39
34	2.60	0.45	1.95	35.05
36	3.00	0.40	2.25	34.75
38	3.40	0.40	2.55	34.45
40	3.80	0.40	2.85	34.15
42	4.20	0.40	3.15	33.85
44	4.60	0.40	3.45	33.55
		0.40		

46	5.00	0.40	3.75	33.25
48	5.35	0.35	4.01	32.99
50	5.70	0.35	4.29	32.71
52	6.10	0.40	4.58	32.42
54	6.40	0.30	4.80	32.20
56	6.70	0.30	5.03	31.97
58	7.00	0.30	5.25	31.75
60	7.30	0.30	5.48	31.52

Ndl. 11.0.
Max. 99.5; 11.40; red. 8.55.
Wdp. 37.0; 3.85; red. 2.89.

20	0.75		0.56	36.44
22	1.00	0.25	0.75	36.25
24	1.25	0.25	0.94	36.06
26	1.55	0.30	1.16	35.84
28	1.90	0.35	1.43	35.57
30	2.30	0.40	1.73	35.27
32	2.70	0.40	2.03	34.97
34	3.15	0.45	2.36	34.64
36	3.60	0.45	2.70	34.30
38	4.10	0.50	3.08	33.92
40	4.55	0.45	3.41	33.59
42	5.00	0 45	3.75	33.25
44	5.45	0.45	4.09	32.91
46	5.90	0.45	4.43	32.57
48	6.35	0.45	4.76	32.24
50	6.75	0.40	5.06	31.94
52	7.15	0.40	5.36	31.64
54	7.50	0.35	5.63	31.37
56	7.85	0.35	5.89	31.11
58	8.20	0.35	6.15	30.85
60	8.50	0.30	6.38	30.62

Ndl. 11.0.
Max. 99.0; 9.95; red. 7.46.
Wdp. 44.0; 4.60; red. 3.45 (!)

20	0.50		0.38	36.62
22	0.75	0.25	0.56	36.44
24	1.00	0.25	0.75	36.25
26	1.30	0.30	0.98	36.02
28	1.60	0.30	1.20	35.80
30	1.90	0.30	1.43	35.57
32	2.20	0.30	1.65	35.35
34	2.55	0.35	1.91	35.09
36	2.90	0.35	2.18	34.82
38	3.35	0.45	2.51	34.49
40	3.70	0.35	2.78	34.22
42	4.10	0.40	3.08	33.92
44	4.60	0.50	3.45	33.55
46	5.10	0.50	3.83	33.17
48	5.55	0.45	4.16	32.84
50	5.90	0.35	4.43	32.57
52	6.30	0.40	4.73	32.27
54	6.60	0.30	4.95	32.05
56	6.90	0.30	5.18	31.82
58	7.20	0.30	5.40	31.60
60	7.50	0.30	5.63	31.37

Ndl. 11.5.
Max. 102.0; 11.15; red. 8.36.
Wdp. 38.0; 3.90; red. 2.93.

20	0.75	0.30	0.56	36.44
22	1.05	0.30	0.79	36.21
24	1.35	0.25	1.01	35.99
26	1.60	0.30	1.20	35.80
28	1.90	0.35	1.43	35.57
30	2.25	0.35	1.69	35.31
32	2.60	0.40	1.95	35.05
34	3.00	0.45	2.25	34.75
36	3.45	0.45	2.59	34.41
38	3.90	0.45	2.93	34.07
40	4.35	0.45	3.26	33.74
42	4.80	0.40	3.60	33.40
44	5.20	0.35	3.90	33.10
46	5.55	0.35	4.16	32.84
48	5.90	0.45	4.43	32.57
50	6.35	0.35	4.76	32.24
52	6.70	0.40	5.03	31.97
54	7.10	0.30	5.33	31.67
56	7.40	0.35	5.55	31.45
58	7.75	0.35	5.81	31.19
60	8.10	0.30	6.08	30.92
62	8.40		6.30	30.70

Ndl. 11.5.
Max. 96.5; 10.25; red. 7.69.
Wdp. 39.0; 3.95; red. 2.96.

20	0.65	0.20	0.49	36.51
22	0.85	0.25	0.64	36.36
24	1.10	0.35	0.83	36.17
26	1.45	0.35	1.09	35.91
28	1.80	0.35	1.35	35.65
30	2.15	0.40	1.61	35.39
32	2.55	0.40	1.91	35.09
34	2.95	0.40	2.21	34.79
36	3.35	0.40	2.51	34.49
38	3.75	0.45	2.81	34.19
40	4.20	0.40	3.15	33.85
42	4.60	0.40	3.45	33.55
44	5.00	0.40	3.75	33.25
46	5.40	0.40	4.05	32.95
48	5.80	0.40	4.35	32.65
50	6.20	0.35	4.65	33.35
52	6.55	0.30	4.91	32.09
54	6.85		5.14	31.86

Ndl. 11.5.
Max. 98.5; 10.60; red. 7.95.
Wdp. 39.0; 3.95; red. 2.96.

20	0.60	0.25	0.45	36.55
22	0.85	0.25	0.64	36.36
24	1.10	0.30	0.83	36.17
26	1.40	0.35	1.05	35.95
28	1.75	0.40	1.31	35.69
30	2.15	0.35	1.61	35.39
		0.35		
32	2.50	0.40	1.88	35.12
34	2.90	0.45	2.18	34.82
36	3.35	0.40	2.51	34.49
38	3.75	0.45	2.81	34.19
40	4.20	0.40	3.15	33.85
42	4.60	0.45	3.45	33.55
44	5.05	0.45	3.79	33.21
46	5.50	0.35	4.13	32.87
48	5.85	0.40	4.39	32.61
50	6.25	0.35	4.69	32.31
52	6.60		4.95	32.05

Ndl. 11.0.
Max. 75.0; 9.15; red. 6.86.
Wdp. 34.0; 3.80; red. 2.85.

16	0.40	0.25	0.30	36.70
18	0.65	0.25	0.49	36.51
20	0.90	0.30	0.68	36.32
22	1.20	0.35	0.90	36.10
24	1.55	0.40	1.16	35.84
26	1.95	0.45	1.46	35.54
28	2.40	0.45	1.80	35.20
30	2.85	0.45	2.14	34.86
32	3.30	0.50	2.48	34.52
34	3.80	0.50	2.85	34.15
36	4.30	0.40	3.23	33.77
38	4.70	0.45	3.53	33.47
40	5.15	0.45	3.86	33.14
42	5.60	0.40	4.20	32.80
44	6.00	0.40	4.50	32.50
46	6.40	0.35	4.80	32.20
48	6.75	0.40	5 06	31.94
50	7.15	0.35	5.36	31.64
52	7.50	0.25	5.63	31.37
54	7.75	0.25	5.81	31.19
56	8.00	0.20	6.00	31.00
58	8.20	0.25	6.15	30.85
60	8.45		6.34	30.66

Ndl. 11.0.
Max. 75.0; 8.75; red. 6.56.
Wdp. 34.0; 3.65; red. 2.74.

16	0.35	0.20	0.26	36.74
18	0.55	0.25	0.41	36.59
20	0.80	0.35	0.60	36.40
22	1.15	0.40	0.86	36.14
24	1.55	0.35	1.16	35.84
26	1.90	0.40	1.43	35.57
28	2.30	0.45	1.73	35.27
30	2.75	0.45	2.06	34.94
32	3.20	0.45	2.40	34.60
34	3.65	0.45	2.74	34.26
36	4.10	0.45	3.08	33.92
38	4.55	0.45	3.41	33.59
40	5.00	0.40	3.75	33.25
42	5.40	0.40	4.05	32.95
		0.40		
44	5.80	0.40	4.35	32.65
46	6.20	0.35	4.65	32.35
48	6.55	0.30	4.91	32.09
50	6.85		5.14	31.86

Ndl. 11.5.
Max. 75.0; 10.30; red. 7.73.
Wdp. 34.0; 4.65; red. 3.49.

14	0.50	0.25	0.38	36.62
16	0.75	0.30	0.56	36.44
18	1.05	0.40	0.79	36.21
20	1.45	0.40	1.09	35.91
22	1.85	0.40	1.39	35.61
24	2.25	0.45	1.69	35.31
26	2.70	0.50	2.03	34.97
28	3.20	0.45	2.40	34.60
30	3.65	0 50	2.74	34.26
32	4.15	0.50	3.11	33.89
34	4.65	0.45	3.49	33.51
36	5.10	0.55	3.83	33.17
38	5.65	0.55	4.24	32.76
40	6.20	0.45	4.65	32.35
42	6.65	0.40	4.99	32.01
44	7.05		5.29	31.71

Beginn 3 h 2 m.
Schluss 3 h 14 m.

Minimalmoment.

Ndl.	Max.-Absc.	Max.-Ord.	Max.-Ord. red.
8.0	33.5	3.85	2.89
7.0	33.5	4.15	3.11
6.5	35.5	4.45	3.34
7.0	34.0	3.85	2.89
6.5	34.5	3.85	2.89
6.5	33.5	3.80	2.85
6.5	33.0	3.70	2.78
7.0	33.5	3.65	2.74
6.5	32.5	3.70	2.78
6.5	27.5	3.40	2.55
?	27.0	3.40	2.55

Beginn 3 h 20 m.
Schluss 4 h 41 m.

Maximalmoment.

Ndl.	Hub	Hub red.
8.5	0.65	0.49
8.0	0.85	0.64
7.0	0.60	0.45
6.5	0.85	0.64
6.5	0.85	0.64
7.0	0.90	0.68
6.5	0.95	0.71
6.5	0.60	0.45
6.0	0.70	0.53

Ndl.	Hub	Hub red.
6.0	0.60	0.45
5.5	0.55	0.41
5.5	0.60	0.45
6.0	0.70	0.53
6.0	0.60	0.45
5.5	0.70	0.53
5.0	0.70	0.53
5.0	0.60	0.45
4.5	0.60	0.45
4.5	0.60	0.45
4.5	0.50	0.38
4.0	0.50	0.38
4.0	0.50	0.38
4.5	0.50	0.38
4.0	0.50	0.38
4.5	0.45	0.34
4.5	0.45	0.34
4.0	0.45	0.34
4.0	0.45	0.34

Versuch LXVII. 26/XI. 88.

Anf.-Sp. 21.88.
Muskellänge 35 mm.
Muskelmasse 3.061 g.

Beginn 10 h 45 m.
Schluss 11 h 13 m.

Minimalmoment.

Ndl. 8.0.
Max. 29.0; 10.90; red. 8.48.
Wdp. 9.0; 2.65; red. 1.99.

5	0.25		0.19	34.81
6	0.70	0.45	0.53	34.47
7	1.30	0.60	0.98	34.02
8	1.95	0.65	1.46	33.54
9	2.65	0.70	1.99	33.01
10	3.35	0.70	2.51	32.49
11	4.00	0.65	3.00	32.00
12	4.65	0.65	3.49	31.51
13	5.30	0.65	3.98	31.02
14	5.85	0.55	4.39	30.61
15	6.40	0.55	4.80	30.20

Ndl. 9.0.
Max. 30.0; 10.60; red. 7.95.
Wdp. 9.5; 3.35; red. 2.51.

5	0.50		0.38	34.62
6	1.05	0.55	0.79	34.21
7	1.60	0.55	1.20	33.80
8	2.30	0.70	1.73	33.27
9	3.00	0.70	2.25	32.75
10	3.65	0.65	2.74	32.26
		0.65		

11	4.30	0.65	3.23	31.77
12	5.00	0.70	3.75	31.25
13	5.55	0.55	4.16	30.84
14	6.05	0.50	4.54	30.46
15	6.60	0.55	4.95	30.05

Ndl. 8.5.
Max. 31.0; 11.70; red. 8.78.
Wdp. 8.0; 2.05; red. 1.54.

6	0.70		0.53	34.47
7	1.35	0.65	1.01	33.99
8	2.05	0.70	1.54	33.46
9	2.75	0.70	2.06	32.94
10	3.40	0.65	2.55	32.45
11	4.05	0.65	3.04	31.96
12	4.70	0.65	3.53	31.47
13	5.30	0.60	3.98	31.02
14	5.85	0.55	4.39	30.61
15	6.40	0.55	4.80	30.20

Ndl. 8.5.
Max. 30.0; 11.65; red. 8.73.
Wdp. 9.0; 3.30; red. 2.47.

5	0.65		0.49	34.51
6	1.25	0.60	0.94	34.06
7	1.90	0.65	1.43	33.57
8	2.60	0.70	1.95	33.05
9	3.30	0.70	2.48	32.52
10	4.00	0.70	3.00	32.00
11	4.70	0.70	3.53	31.47
12	5.35	0.65	4.01	30.99
13	5.95	0.60	4.46	30.54
14	6.50	0.55	4.88	30.12

Ndl. 8.5.
Max. 30.0; 11.55; red. 8.66.
Wdp. 9.0; 3.30; red. 2.47.

5	0.65		0.49	34.51
6	1.20	0.55	0.90	34.10
7	1.90	0.70	1.43	33.57
8	2.60	0.70	1.95	33.05
9	3.30	0.70	2.48	32.52
10	4.00	0.70	3.00	32.00
11	4.70	0.70	3.53	31.47
12	5.40	0.70	4.05	30.95
13	5.95	0.55	4.46	30.54
14	6.45	0.50	4.84	30.16

Ndl. 8.0.
Max. 30.5; 11.55; red. 8.66.
Wdp. 9.0; 3.00; red. 2.25.

5	0.45		0.34	34.66
6	1.05	0.60	0.79	34.21
7	1.65	0.60	1.24	33.76
8	2.30	0.65	1.73	33.27
9	3.00	0.70	2.25	32.75
		0.70		

10	3.70	0.70	2.78	32.22
11	4.30	0.60	3.23	31.77
12	5.00	0.70	3.75	31.25
13	5.55	0.55	4.16	30.84

Ndl. 8.0.
Max. 30.0; 10.55; red. 7.92.
Wdp. 9.5; 2.35; red. 1.77.

6	0.35		0.26	34.74
7	0.70	0.35	0.53	34.47
8	1.30	0.60	0.98	34.02
9	1.95	0.65	1.46	33.54
10	2.70	0.75	2.03	32.97
11	3.35	0.65	2.51	32.49
12	4.00	0.65	3.00	32.00
13	4.65	0.65	3.49	31.51
14	5.30	0.65	3.98	31.02

Ndl. 8.0.
Max. 29.5; 11.50; red. 8.63.
Wdp. 9.0; 3.05; red. 2.29.

5	0.40		0.30	34.70
6	0.95	0.55	0.71	34.29
7	1.65	0.70	1.24	33.76
8	2.35	0.70	1.76	33.24
9	3.05	0.70	2.29	32.71
10	3.75	0.70	2.81	32.19
11	4.45	0.70	3.34	31.66
12	5.15	0.70	3.86	31.14
13	5.80	0.65	4.35	30.65

Ndl. 8.0.
Max. 29.0; 11.05; red. 8.29.
Wdp. 9.0; 3.30; red. 2.48.

5	0.75		0.56	34.44
6	1.30	0.55	0.98	34.02
7	1.95	0.65	1.46	33.54
8	2.60	0.65	1.95	33.05
9	3.30	0.70	2.48	32.52
10	4.00	0.70	3.00	32.00
11	4.65	0.65	3.49	31.51
12	5.30	0.65	3.98	31.02

Ndl. 8.0.
Max. 29.5; 11.50; red. 8.63.
Wdp. 9.0; 3.40; red. 2.55.

5	0.75		0.56	34.44
6	1.40	0.65	1.05	33.95
7	2.05	0.65	1.54	33.46
8	2.70	0.65	2.03	32.97
9	3.40	0.70	2.55	32.45
10	4.10	0.70	3.08	31.92
11	4.75	0.65	3.56	31.44
12	5.40	0.65	4.05	30.95
13	6.00	0.60	4.50	30.50

Ndl. 7.5.
Max. 29.0; 11.40; red. 8.55.
Wdp. 9.0; 2.90; red. 2.18.

5	0.40	0.55	0.30	34.70
6	0.95	0.65	0.71	34.29
7	1.60	0.60	1.20	33.80
8	2.20	0.70	1.65	33.35
9	2.90	0.70	2.18	32.82
10	3.60	0.65	2.70	32.30
11	4.25	0.65	3.19	31.81
12	4.90	0.60	3.68	31.32
13	5.50		4.13	30.87

Ndl. 7.5.
Max. 29.5; 10.10; red. 7.58.
Wdp. 9.5; 2.55; red. 1.91.

6	0.30	0.40	0.23	34.77
7	0.70	0.70	0.53	34.47
8	1.40	0.80	1.05	33.95
9	2.20	0.65	1.65	33.35
10	2.85	0.65	2.14	32.86
11	3.50	0.70	2.63	32.37
12	4.20	0.60	3.15	31.85
13	4.80		3.60	31.40

Ndl. 7.0.
Max. 29.0; 10.15; red. 7.61.
Wdp. 9.5; 2.45; red. 1.84.

6	0.35	0.45	0.26	34.74
7	0.80	0.65	0.60	34.40
8	1.45	0.65	1.09	33.91
9	2.10	0.70	1.58	33.42
10	2.80	0.65	2.10	32.90
11	3.45	0.65	2.59	32.41
12	4.10	0.60	3.08	31.92
13	4.70		3.53	31.47

Ndl. 7.5.
Max. 27.5; 9.95; red. 7.46.
Wdp. 9.0; 2.10; red. 1.58.

6	0.20	0.50	0.15	34.85
7	0.70	0.70	0.53	34.47
8	1.40	0.70	1.05	33.95
9	2.10	0.65	1.58	33.42
10	2.75	0.70	2.06	32.94
11	3.45	0.65	2.59	32.41
12	4.10	0.65	3.08	31.92
13	4.75		3.56	31.44

Ndl. 7.0.
Max. 26.5; 10.10; red. 7.58.
Wdp. 8.5; 3.00; red. 2.25.

5	0.30	0.65	0.23	34.77
6	0.95	0.70	0.71	34.29
7	1.65	0.90	1.24	33.76
8	2.55	0.90	1.91	33.09
9	3.45	0.90	2.59	32.41
10	4.35	0.65	3.26	31.74
11	5.00		3.75	31.25

Ndl. 6.5.
Max. 25.0; 9.70; red. 7.28.
Wdp. 8.5; 2.70; red. 2.03.

6	0.70	0.70	0.53	34.47
7	1.40	0.85	1.05	33.95
8	2.25	0.85	1.69	33.31
9	3.10	0.85	2.33	32.67
10	3.95	0.75	2.96	32.04
11	4.70	0.65	3.53	31.47
12	5.35		4.01	30.99

Ndl. 6.5.
Hub 24.0; 9.65; red. 7.23.
Wdp. 8.5; 3.40; red. 2.55.

4	0.20	0.50	0.15	34.85
5	0.70	0.80	0.53	34.47
6	1.50	0.70	1.12	33.88
7	2.20	0.75	1.65	33.35
8	2.95	0.85	2.22	32.78
9	3 80	0.80	2.85	32.15
10	4.60	0.75	3.45	31.55
11	5.35		4.02	30.98

Ndl. 6.5.
Max. 24.0; 9.60; red. 7.20.
Wdp. ?.

Beginn 11 h 26 m.
Schluss 11 h 50 m.

Anf.-Sp. 66.42.

Ndl.	Max.-Absc.	Max.-Ord	Max.-Ord. red.
7.5	30.0	7.90	5.93
7.5	30.5	7.75	5.81
7.5	32.0	7.90	5.93
7.0	29.5	8.05	6.04
7.5	30.0	8.35	6.26
7.0	27.5	8.60	6.45
6.5	29.5	7.80	5.85
7.0	30.5	7.95	5.96
7.0	29.5	8.15	6.11
7.0	29.0	7.55	5.66
7.0	28.5	7.90	5.93
7.0	30.0	7.40	5.55
7.0	29.0	7.65	5.74
7.0	28.0	7.55	5.66

Beginn 12 h 13 m.
Schluss 12 h 18 m.

Anf.-Sp. 165.65.

5.5	27.5	5.70	4.28
6.0	27.5	5.10	3.83
6.0	28.0	4.95	3.71
6.0	29.5	4.80	3.60

Versuch LXXII. 3/XII. 88

Anf.-Sp. 66.42. Muskellänge 43 mm. Muskelmasse 5.961 g.

Beginn 11 h 22 m. Schluss 11 h 52 m.

Trägheitsmoment Stab (28).

Ndl.	Max.-Absc.	Max.-Ord.	Max.-Ord. red.	Wdp.-Absc.	Wdp.-Ord.	Wdp.-Ord. red.
21.5	106.5	39.35	29.51	28.5	10.95	8.21
17.5	105.5	39.45	29.59	28.0	10.60	7.95
17.5	110.0	39.05	29.29	29.5	10.70	8.03
14.0	102.5	33.05	24.79	28.5	9.25	6.94
15.5	104.5	38.05	28.54	27.5	10.30	7.73
14.5	103.5	37.90	28.43	27.5	10.40	7.80
14.5	106.0	37.05	27.79	26.0	8.85	6.64
15.5	102.0	37.05	27.79	24.5	8.75	6.56
14.0	101.5	36.50	27.38	26.0	9.55	7.16
15.5	102.5	36.30	27.23	26.0	9.30	6.98
14.5	102.5	35.45	26.59	27.0	9.70	7.28

Ndl.	Max.-Absc.	Max.-Ord.	Max.-Ord. red.	Wdp.-Absc.	Wdp.-Ord.	Wdp.-Ord. red.
15.0	98.5	35.75	26.81	26.0	10.05	7.54
14.5	95.0	34.60	25.95	26.0	10.15	7.61
13.0	97.0	35.05	26.29	26.0	9.90	7.43
13.0	90.5	31.00	23.25	25.5	8.85	6.64
12.0	94.0	31.00	23.25	27.0	8.25	6.19
13.5	95.0	34.30	25.73	25.0	9.35	7.01
12.5	96.0	34.70	26.03	25.0	9.00	6.75
12.0	91.5	33.65	25.24	24.5	9.30	6.98
13.5	92.5	32.80	24.60	24.0	8.90	6.68
13.5	91.5	32.05	24.04	24.5	9.00	6.75
12.0	95.0	32.75	24.56	25.5	9.20	6.90
13.0	86.0	32.40	24.30	22.5	8.75	6.56
12.0	76.5	31.25	23.44	20.5	8.60	6.45

Beginn 12 h 10 m. Schluss 12 h 30 m.

Trägheitsmoment Stab (48).

Ndl.	Max.-Absc.	Max.-Ord.	Max.-Ord. red.	Wdp.-Absc.	Wdp.-Ord.	Wdp.-Ord. red.
16.0	251.5	50.90	38.18	46.0	10.80	8.10
15.0	251.0	50.05	37.54	45.5	10.00	7.50
14.0	251.0	50.50	37.88	45.0	10.20	7.65
12.0	244.0	54.05	40.54	44.0	10.70	8.03
13.0	249.0	56.05	42.04	46.0	10.45	7.84
13.0	234.0	47.00	35.25	42.0	8.60	6.45
12.0	235.0	45.45	34.09	42.5	8.00	6.00
12.0	237.0	50.40	37.80	42.0	8.90	6.68
11.5	234.0	49.25	36.94	43.0	9.00	6.75
11.0	233.0	47.85	35.89	41.0	8.75	6.56
11.5	233.0	47.60	35.70	41.0	9.60	7.20
11.0	233.0	49.30	36.98	42.0	9.00	6.75
12.0	237.0	45.05	33.79	42.0	9.65	7.24
12.0	237.0	42.30	31.73	42.0	7.70	5.78
12.0	234.0	41.50	31.13	41.0	8.60	6.45
11.0	237.0	41.55	31.16	41.0	8.25	6.19

Beginn 3 h 13 m.
Schluss 3 h 27 m.

Maximalmoment.

Ndl.	Hub	Hub red.
14.0	3.00	2.25
11.0	2.65	1.99
9.0	3.10	2.33
8.0	2.80	2.10
8.0	3.25	2.44
8.0	3.05	2.29
8.0	3.20	2.40
8.0	3.45	2.59
8.0	3.60	2.70
8.0	3.60	2.70
7.5	3.40	2.55
7.0	3.05	2.29
7.0	3.20	2.40
7.0	2.75	2.06
7.5	2.75	2.06
7.0	2.55	1.91
7.0	2.80	2.10

Beginn 3 h 36 m.
Schluss 4 h 7 m.

Maximalmoment.

Ndl.	Hub	Hub red.
9.0	2.15	1.61
7.5	2.35	1.76
7.0	2.35	1.76

Minimalmoment.

Ndl.	Hub	Hub red.
5.5	9.00	6.75
5.5	9.00	6.75
5.5	9.10	6.83

Maximalmoment.

Ndl.	Hub	Hub red.
7.0	2.35	1.76
7.0	2.25	1.69
6.5	2.30	1.73

Minimalmoment.

Ndl.	Hub	Hub red.
5.5	8.80	6.60
5.5	8.80	6.60
5.5	8.70	6.53

Maximalmoment.

Ndl.	Hub	Hub red.
6.5	1.80	1.35
6.5	2.05	1.54
6.5	1.95	1.46

Minimalmoment.

Ndl.	Hub	Hub red.
5.0	8.45	6.34
5.0	8.40	6.30
5.0	8.45	6.34

Maximalmoment.

Ndl.	Hub	Hub red.
6.5	1.80	1.35
6.0	1.75	1.31
6.0	1.80	1.35

Bemerkung zu Anhang III.

Ist c_p der vorgegebene Werth des p-ten Differentialquotienten $\frac{d^p f(a+nw)}{d(a+nw)^p}$, so ergiebt sich zur Bestimmung des ihm zugehörigen Arguments für n die lineare Gleichung:

$$w^p c_p = f^{(p)}\left(a+\frac{p}{2}\right) + \left(n-\frac{p}{2}\right) f^{(p+1)}\left(a+\frac{p+1}{2}\right),$$

vorausgesetzt, dass die Anzahl der gegebenen Punkte die geringstmögliche sei, nämlich $p+2$.

Aus der obigen Gleichung geht hervor:

$$n = \frac{p}{2} + \frac{w^p c_p - f^{(p)}\left(a+\frac{p}{2}\right)}{f^{(p+1)}\left(a+\frac{p+1}{2}\right)}.$$

Insbesondere resultirt also für den Verschwindungspunkt des p-ten Differentialquotienten:

$$n = \frac{p}{2} - \frac{f^{(p)}\left(a+\frac{p}{2}\right)}{f^{(p+1)}\left(a+\frac{p+1}{2}\right)}.$$

Berichtigungen.

Seite 44, Zeile 5 von unten, ist zwischen »Ausnahme« und »eines« einzuschalten: »der Zahlen des Minimalmoments, wofür beide Methoden übereinstimmende Ergebnisse liefern, und«.

- 51 - 10 und 11 von oben, statt »getrübt« lies: »verhindert«.

Druckfehler.

- 69 - 10 von unten, statt »$-2\sigma^2 y$« lies: »$-2\sigma^3 y$«.
- 78 - 2 - - , statt »Const.« lies: »const.«.
- 81 - 10 - - , ist zwischen »Bestimmung« und »des« einzuschalten: »des Arguments«.

TAFELN.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Apparat zur Messung der Coordinaten der Muskelcurve.

a fester horizontaler Maasstab,
b beweglicher verticaler Maasstab,
c Mikrometerschraube zur Messung der Verschiebung des verticalen Maasstabs,
d Druckschraube zur Fixirung der Ausgangslage des verticalen Maasstabs.

Tafel II—VI.

Muskelcurven.

$1\frac{1}{3}$-fache Ordinatenvergrösserung.
1 mm Abscissenlänge entspricht 0.0023 sec.

Tafel II und III.

Constante Anfangsspannung (66.42 g), variables Trägheitsmoment.

Tafel II: Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.
Tafel III: Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.

Tafel IV und V.

Constantes Trägheitsmoment (Stab [18]), variable Anfangsspannung.

Tafel IV: Reihe der aufsteigenden Anfangsspannungen.
Tafel V: Reihe der absteigenden Anfangsspannungen.

Tafel VI.

Ermüdungscurven.

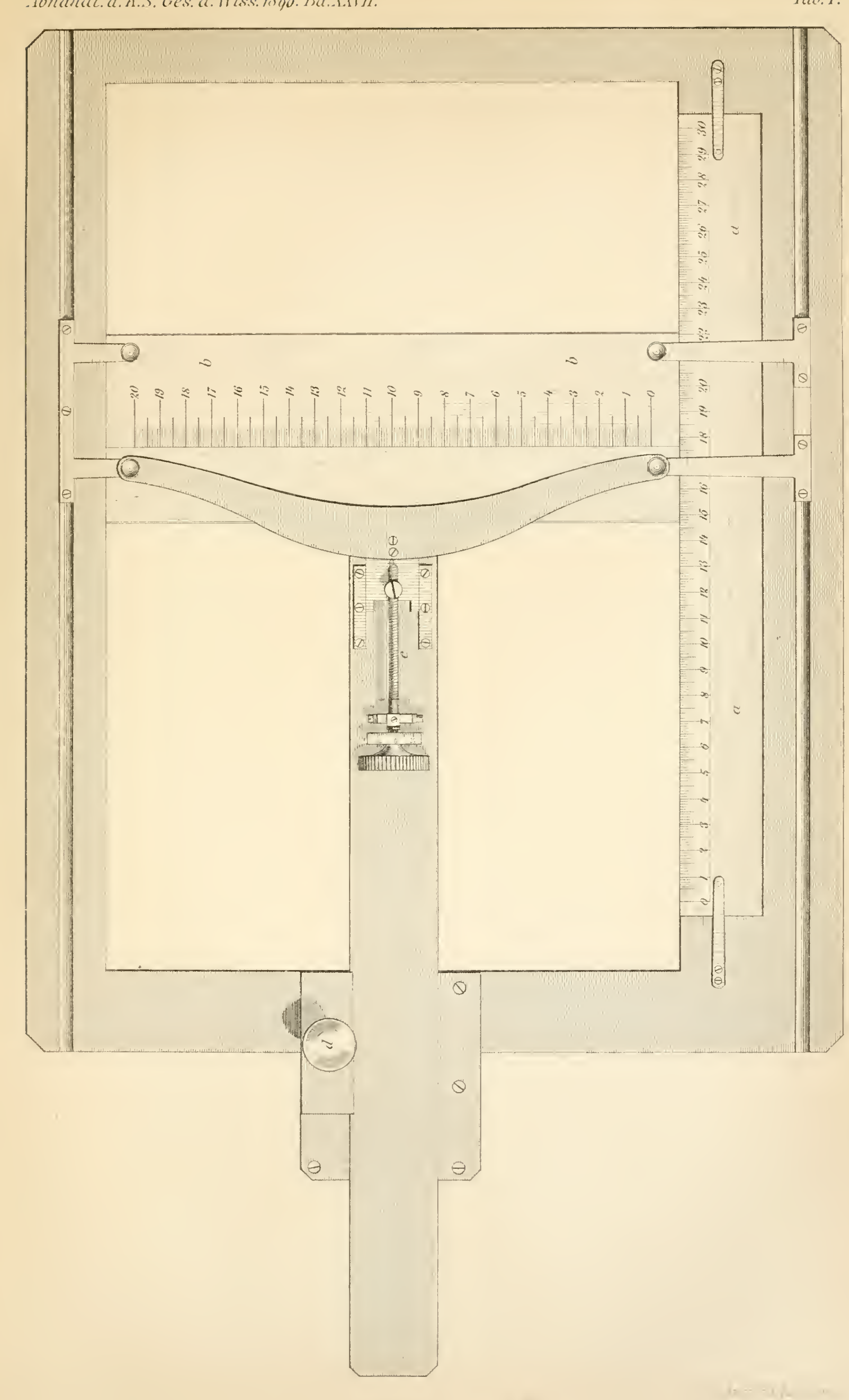
Constante Anfangsspannung 66.42 g.
Constantes Trägheitsmoment Stab (28).

Tafel VII, VIII und IX.

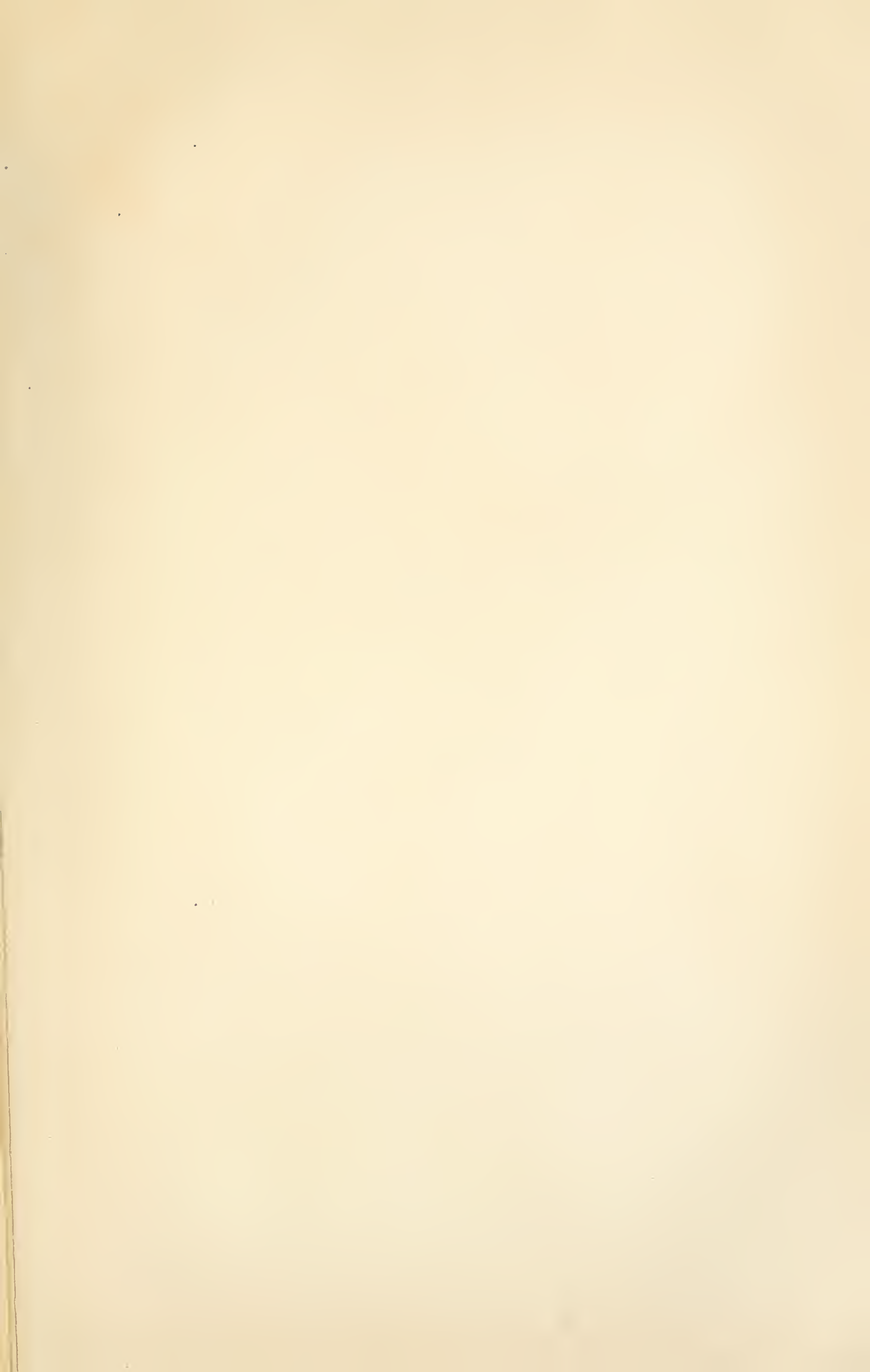
Arbeit und Wärme als Funktionen des Trägheitsmoments.

Jedem mm Abscissenlänge entspricht ein Trägheitsmoment von 668.34 cm^2g, mit Ausnahme der 4 letzten Figuren der Tafel IX, wo jedem halber mm Abscissenlänge ein Trägheitsmoment von 668.34 cm^2g entspricht.

Die Ordinaten der ausgezogenen »Arbeitscurve« sind die Hübe in wahrer Grösse, die der punktirten »Wärmecurve« die Nadelausschläge gleichfalls in wahrer Grösse.







Stab (60). Ndl. 16.0. Max. 286.0 ; 12.90. Wdp. 47. 5 ; 3. 05.

Stab (48). Ndl. 16.5. Max. 256. 5 ; 23. 70. Wdp. 41. 0 ; 4. 60.

Stab (36). Ndl. 17. 0. Max. 212. 5 ; 38. 00. Wdp. 37. 0 ; 7. 70.

Stab (32). Ndl. 18. 0. Max. 158. 0 ; 40. 55. Wdp. 31. 0 ; 9. 15.

Stab (28). Ndl. 19. 0. Max. 126. 0 ; 39. 50. Wdp. 26. 0 ; 8. 50.

Stab (24). Ndl. 18. 5. Max. 71. 5 ; 27. 15. Wdp. 19. 0 ; 7. 30.

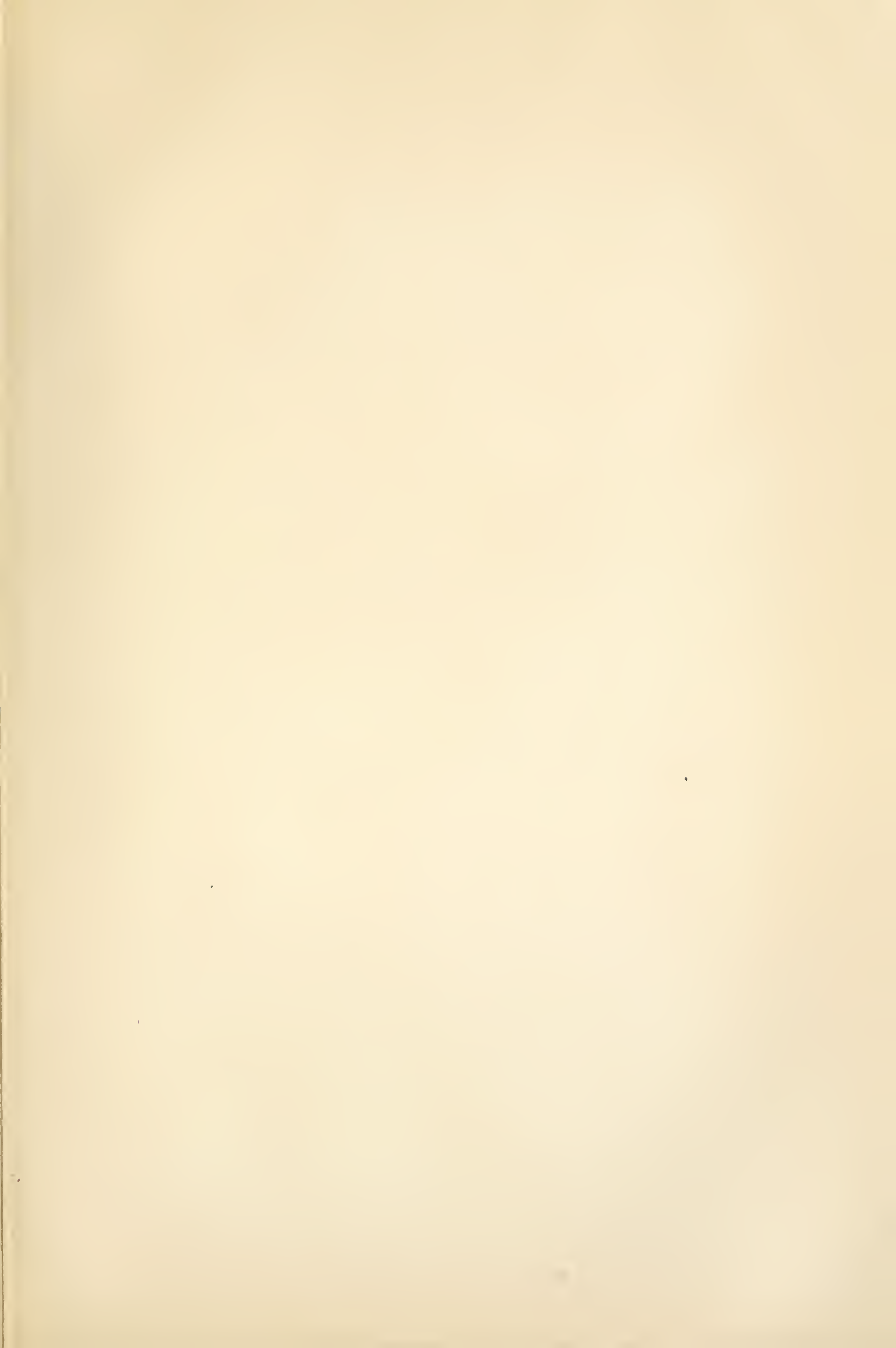
Minimalmoment. Nadelausschlag 15. 5 mm. Coordinaten des Maximums: 21. 0 mm, 11. 55 mm. Coordinaten des Wendepunktes

Verst

0 mm, 4. 70 mm.

XXVII.





Minimalmoment. Ndl. 12. 0. Max. 19. 5 ; 10. 00. Wdp. 10. 0 ; 4. 35.

Stab (24). Ndl. 14. 0. Max. 67. 5 ; 23. 85. Wdp. 21. 0 ; 7. 05.

Stab (28). Ndl. 14. 5. Max. 114. 5 ; 29. 65. Wdp. 23. 0 , 6. 55.

Stab (32). Ndl. 15. 5. Max. 138. 5 , 32. 40. Wdp. 27. 0 , 6. 80.

Stab (36). Ndl. 15. 0. Max. 196. 5 ; 32. 65. Wdp. 37. 0 ; 7. 15.

Stab. (48). Ndl. 16. 0. Max. 244. 0 , 21. 20. Wdp. 39. 0 ; 4. 25.

Stab (60). Ndl. 15. 0. Max. 272. 0 ; 12. 00. Wdp. 42. 5 ; 2. 45.

Ve







Anf.-Sp. 165. 85. Ndl. 13. 5. Max. 27. 5 , 8. 30. Arb. 1023. 25.

Anf.-Sp. 133. 00. Ndl. 14. 5. Max. 34. 0; 9. 95. Wdp. 15. 0 ; 3. 80. Arb. 992. 18.

Anf.-Sp. 110. 60. Ndl. 15. 0. Max. 35. 0 ; 11. 10. Wdp. 15. 5; 4. 30. Arb. 921. 30.

Anf.-Sp. 88. 82. Ndl. 15. 0 Max. 38. 5, 12. 45. Wdp. 16. 0, 4. 45. Arb. 829. 58.

Anf. Sp. 66. 42. Ndl. 15. 5. Max. 45. 0, 15. 05. Wdp. 16. 0, 4. 85. Arb. 749. 88.

Anf.-Sp. 55. 45. Ndl. 16. 5. Max. 48. 5; 17. 25. Wdp. 17. 0, 6. 05. Arb. 717. 52.

Anf.-Sp. 44. 18. Ndl. 15. 5. Max. 56. 5; 19. 95. Wdp. 18. 5; 6. 70. Arb. 660. 93.

Anf. Sp. 33. 37. Ndl. 14. 5. Max. 68. 0, 24. 60. Wdp. 20. 0; 7. 75. Arb. 615. 68.

Anf. Sp. 21. 88. Ndl. 13. 5. Max. 92. 0; 33. 80. Wdp. 21. 0; 8. 55. Arb. 554. 66.

Anfangsspannung 10. 97 g. Ndl. 12. 5. Max. 144. 0; 54. 00. Wdp. 20. 5; 8. 95. Arb. 444. 29.

Vers







Anf.-Sp. 10. 97. Ndl. 11. 0. Max. 139. 0; 50. 25. Wdp. 21. 0; 8. 95. Arb. 413. 46.

Anf.-Sp. 21. 88. Ndl. 11. 5. Max. 87. 5; 30. 60. Wdp. 19. 5; 7. 80. Arb. 502. 15.

Anf.-Sp. 33. 37. Ndl. 12. 0. Max. 65. 0; 21. 60. Wdp. 20. 0; 6. 85. Arb. 540. 59.

Anf. Sp. 44. 18. Ndl. 12. 0. Max. 56. 0; 18. 95. Wdp. 19. 0; 6. 80. Arb. 627. 80.

Anf. Sp. 55. 45. Ndl. 12. 5. Max. 49. 5; 16. 05. Wdp. 17. 0; 5. 30. Arb. 667. 62.

Anf.-Sp. 66. 42. Ndl. 12. 5. Max. 43. 5; 13. 40. Wdp. 17. 0; 5. 45. Arb. 667. 52.

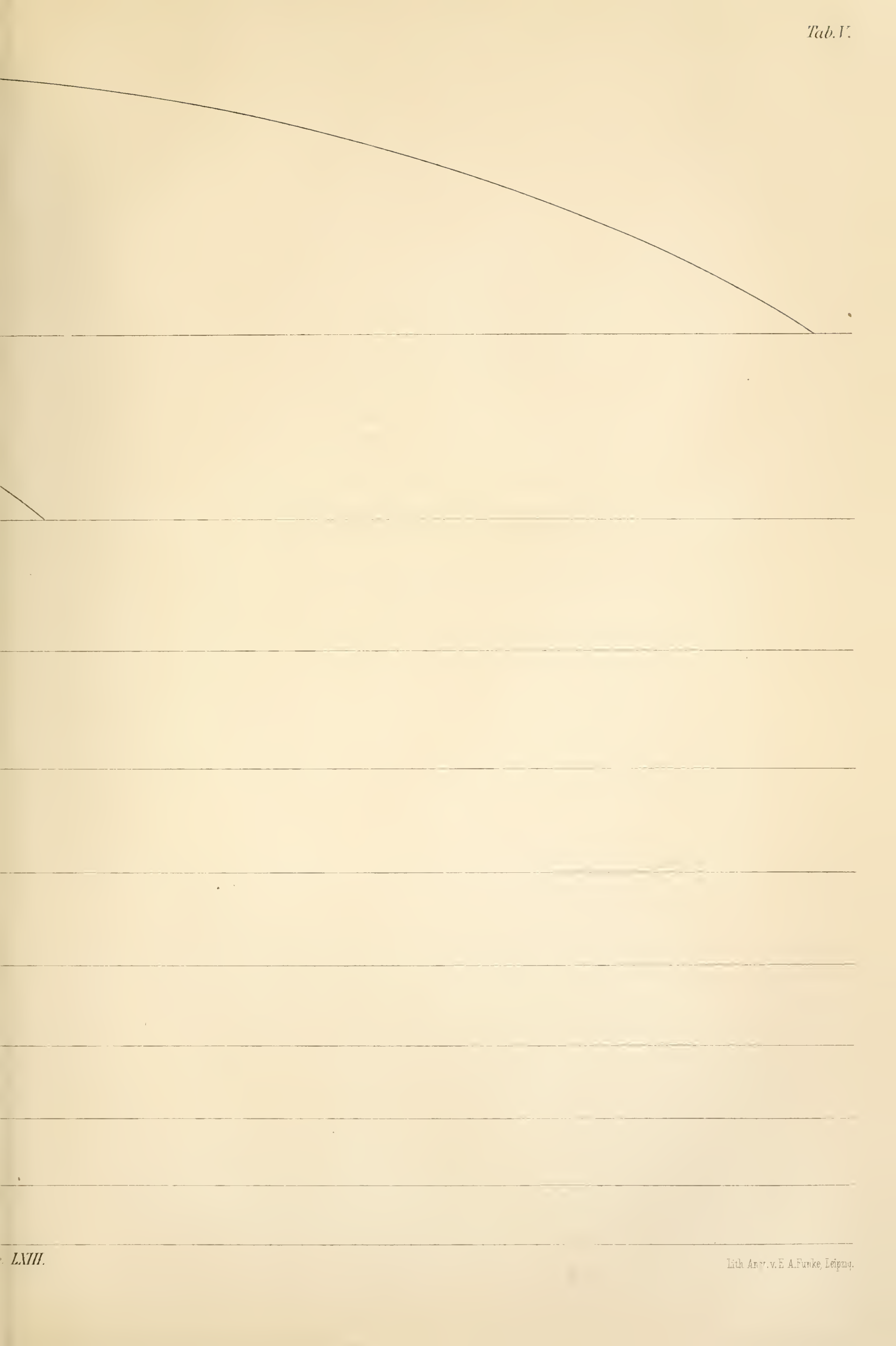
Anf.-Sp. 88. 82. Ndl. 13. 5. Max. 37. 0; 11. 95. Wdp. 16. 0. 4. 50. Arb. 795. 83.

Anf. Sp. 110. 60. Ndl. 14. 0. Max. 35. 5; 10. 40. Wdp. 16. 5; 4. 35. Arb. 862. 68.

Anf.-Sp. 133. 00. Ndl. 14. 0. Max. 32. 0; 9. 40. Wdp. 15. 0; 4. 00. Arb. 937. 65.

Anf. Sp. 165. 85. Ndl. 14. 0. Max. 31. 0; 8. 55. Arb. 1063. 10.

Ver



Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.



Ndl. 6. 0. Max. 45. 0 ; 6. 10.

Ndl. 7. 0. Max. 49. 0 ; 6. 85. Wdp. 17. 0 ; 1. 85.

Ndl. 7. 0. Max. 49. 5 , 7. 15. Wdp. 15. 5 ; 1. 75.

Ndl. 7. 0. Max. 51. 5 ; 8. 00. Wdp. 15. 5 ; 1. 90.

Ndl. 7. 5. Max. 54. 0 ; 8. 35. Wdp. 16 5 ; 1. 75.

Ndl. 7. 5. Max. 56. 5 ; 9. 80. Wdp. 19. 0 ; 3. 00.

Ndl. 8. 0. Max. 58. 0 ; 10. 40. Wdp. 21. 0 ; 3. 80.

Ndl. 10. 0. Max. 62. 0 ; 12. 00. Wdp?

Ndl. 10. 5. Max. 67. 0 ; 15. 10. Wdp. 20. 5 ; 4. 45.

Ndl 12. 0. Max. 62. 5 ; 13. 95. Wdp. 20. 0 ; 4. 35.

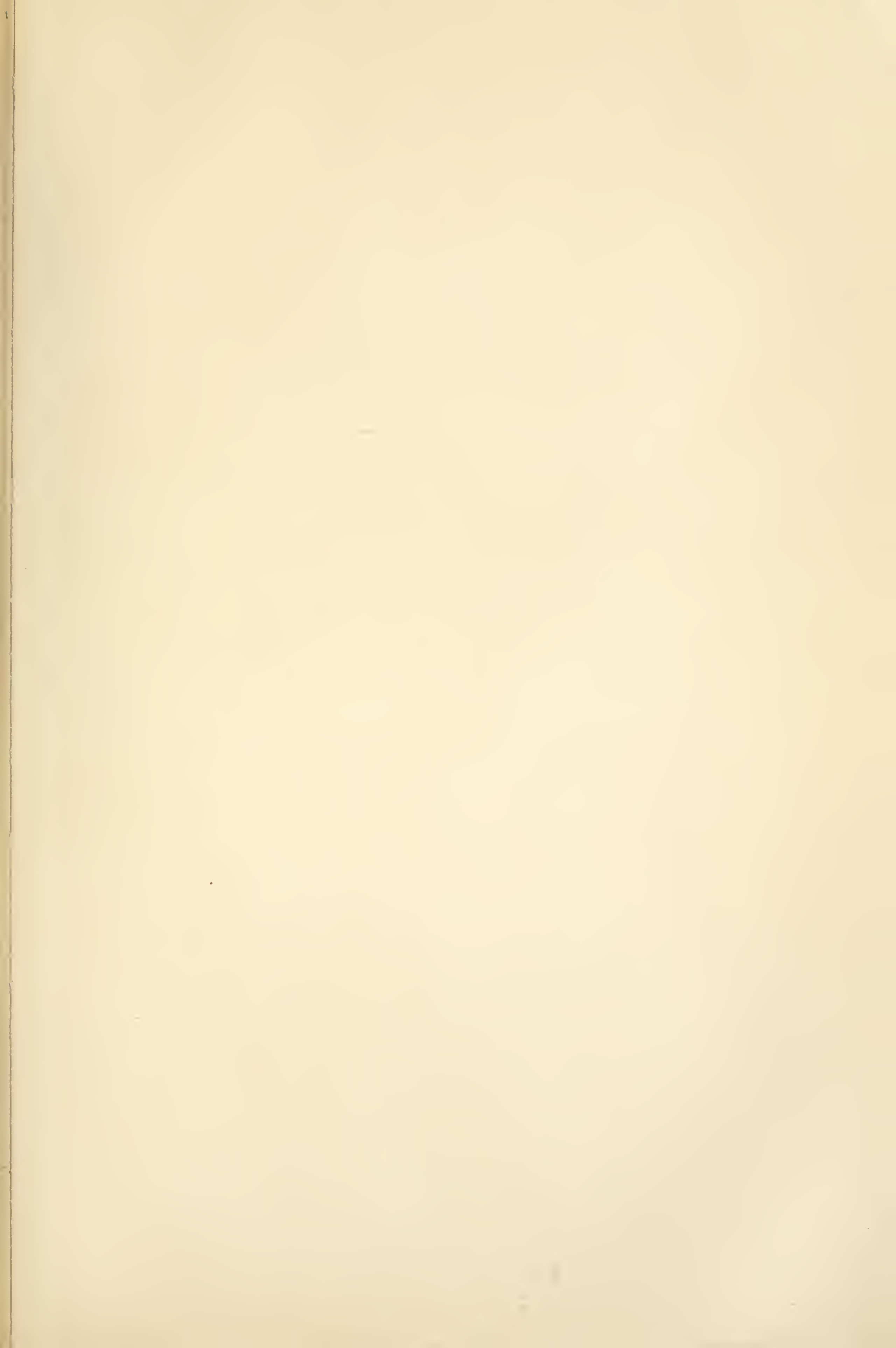
Ndl. 14. 0. Max. 68. 0 ; 15. 40. Wdp. 19. 0 ; 4. 15.

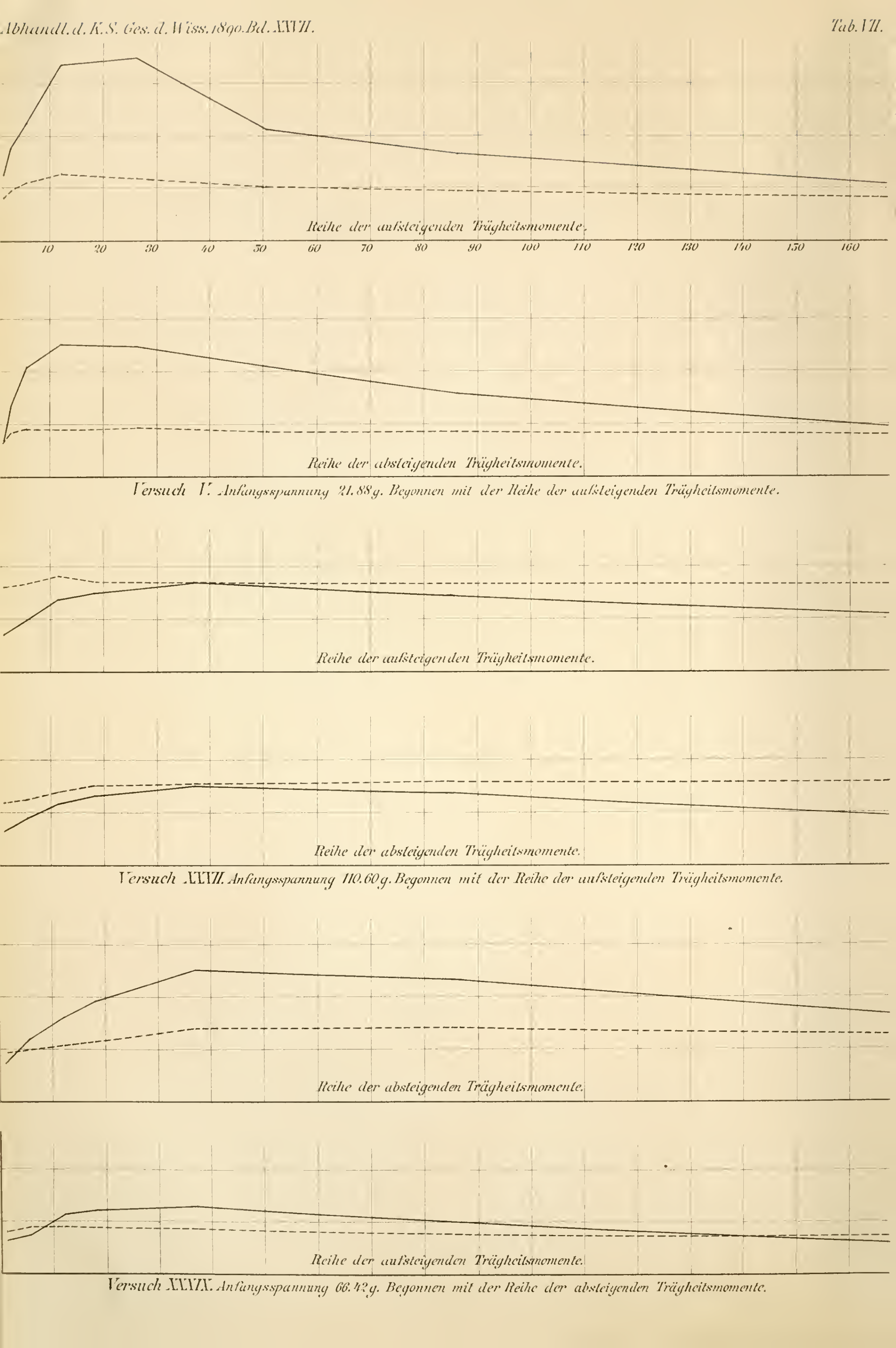
Ndl. 15. 0. Max. 72. 5 ; 17. 00. Wdp. 20. 5 ; 4. 60.

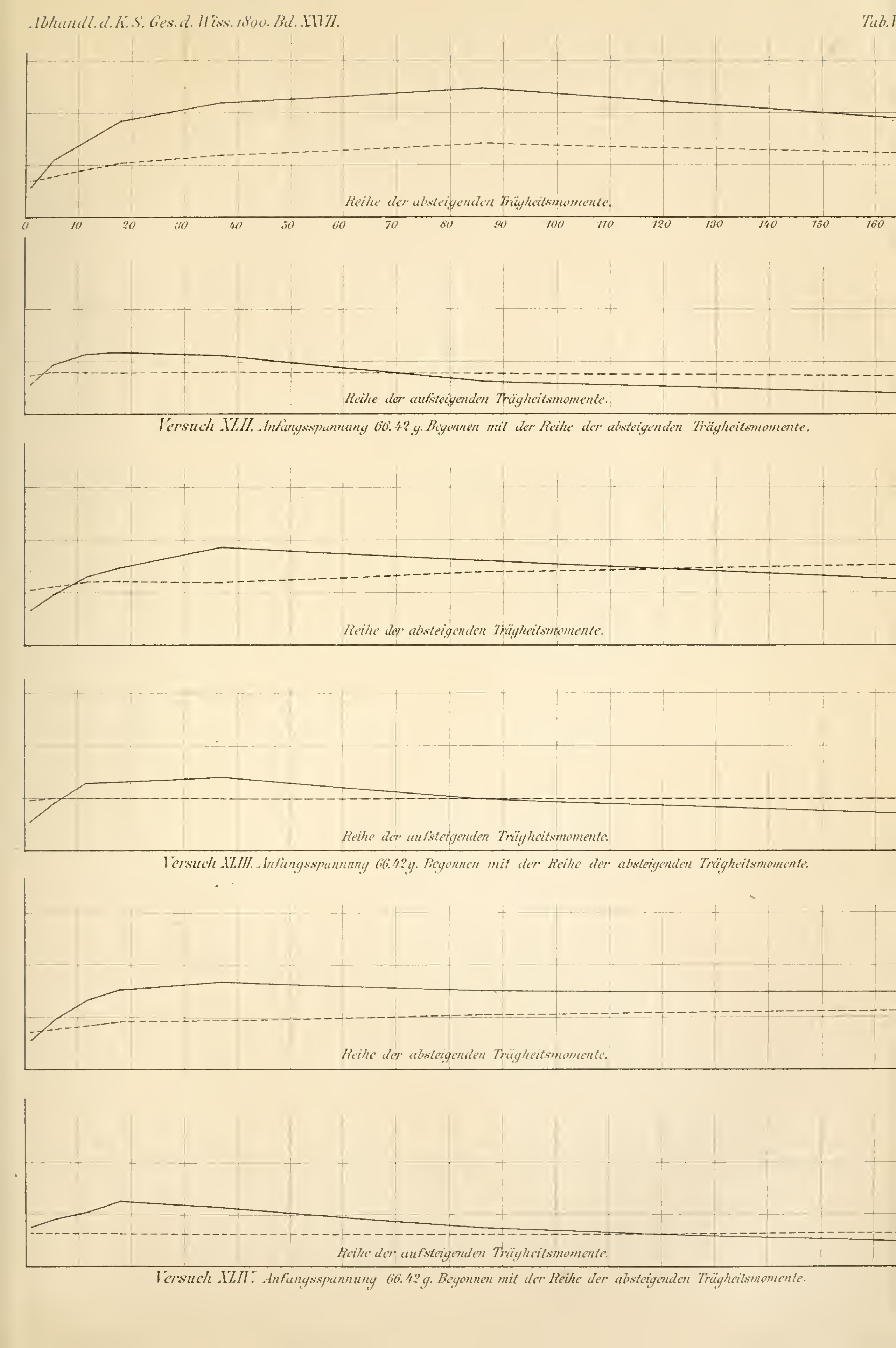
Ndl. 19. 0. Max. 75. 0 ; 19. 95. Wdp. 21. 0 ; 6. 30.

Versuch XVIII.

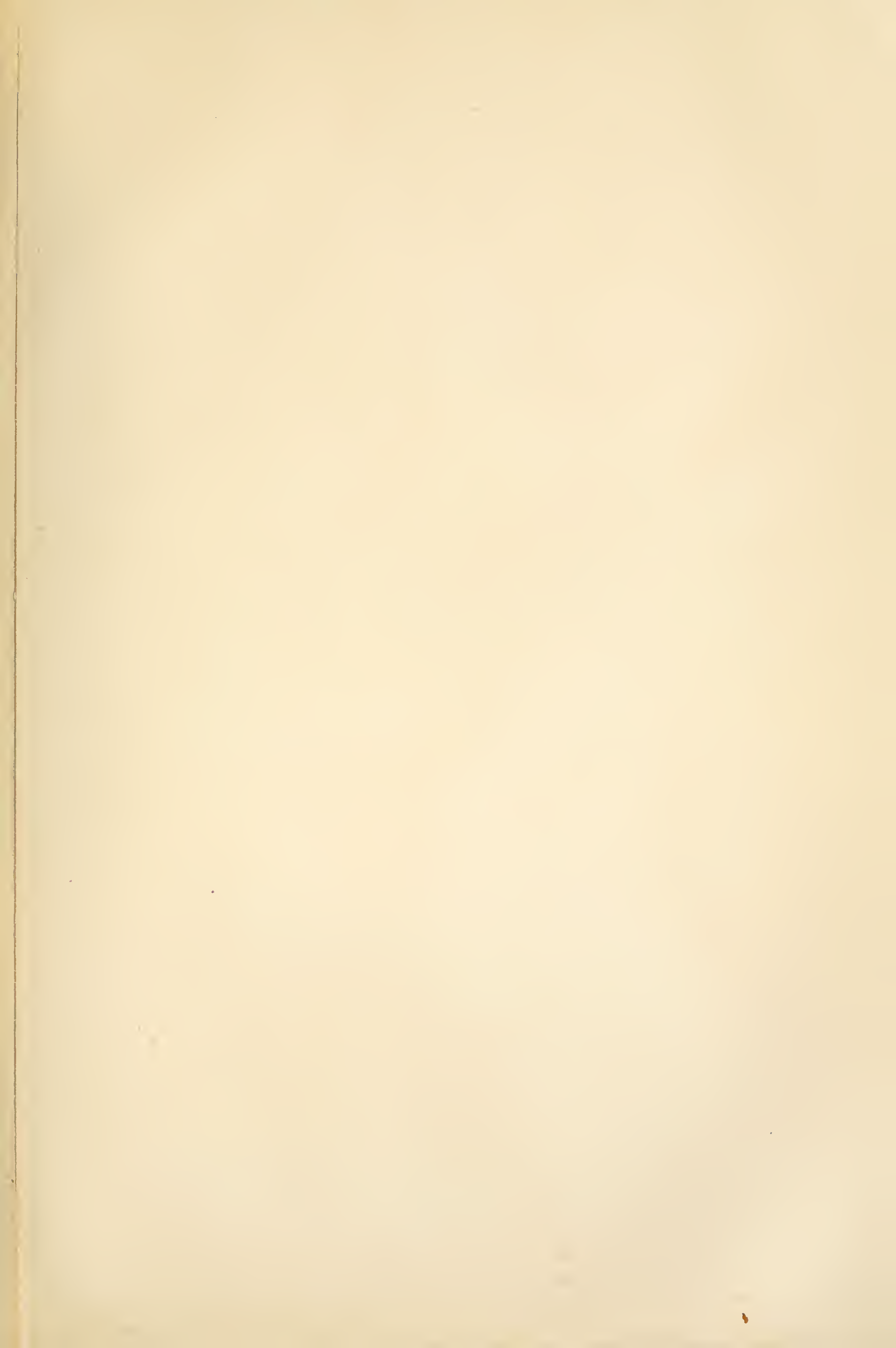


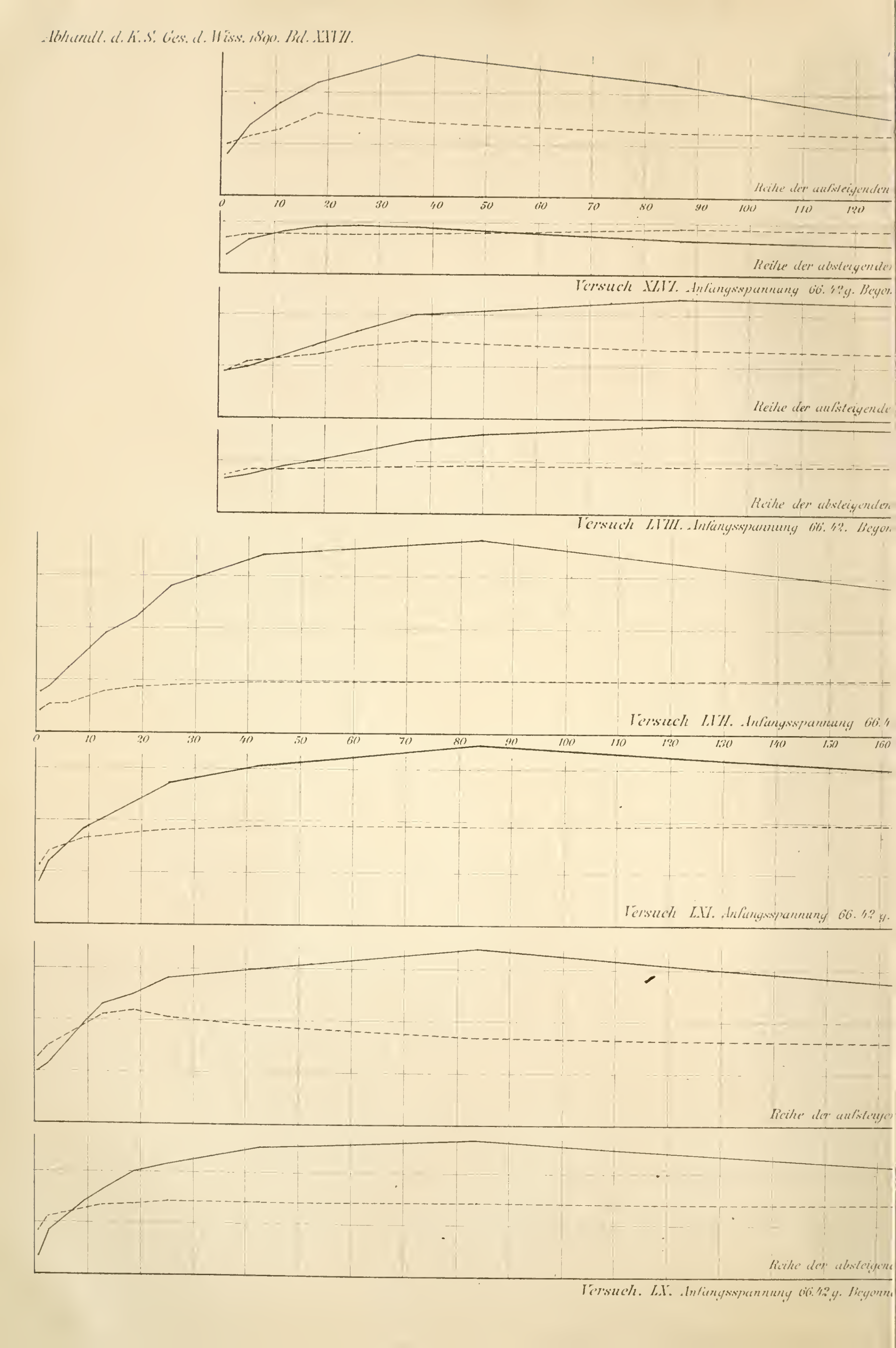


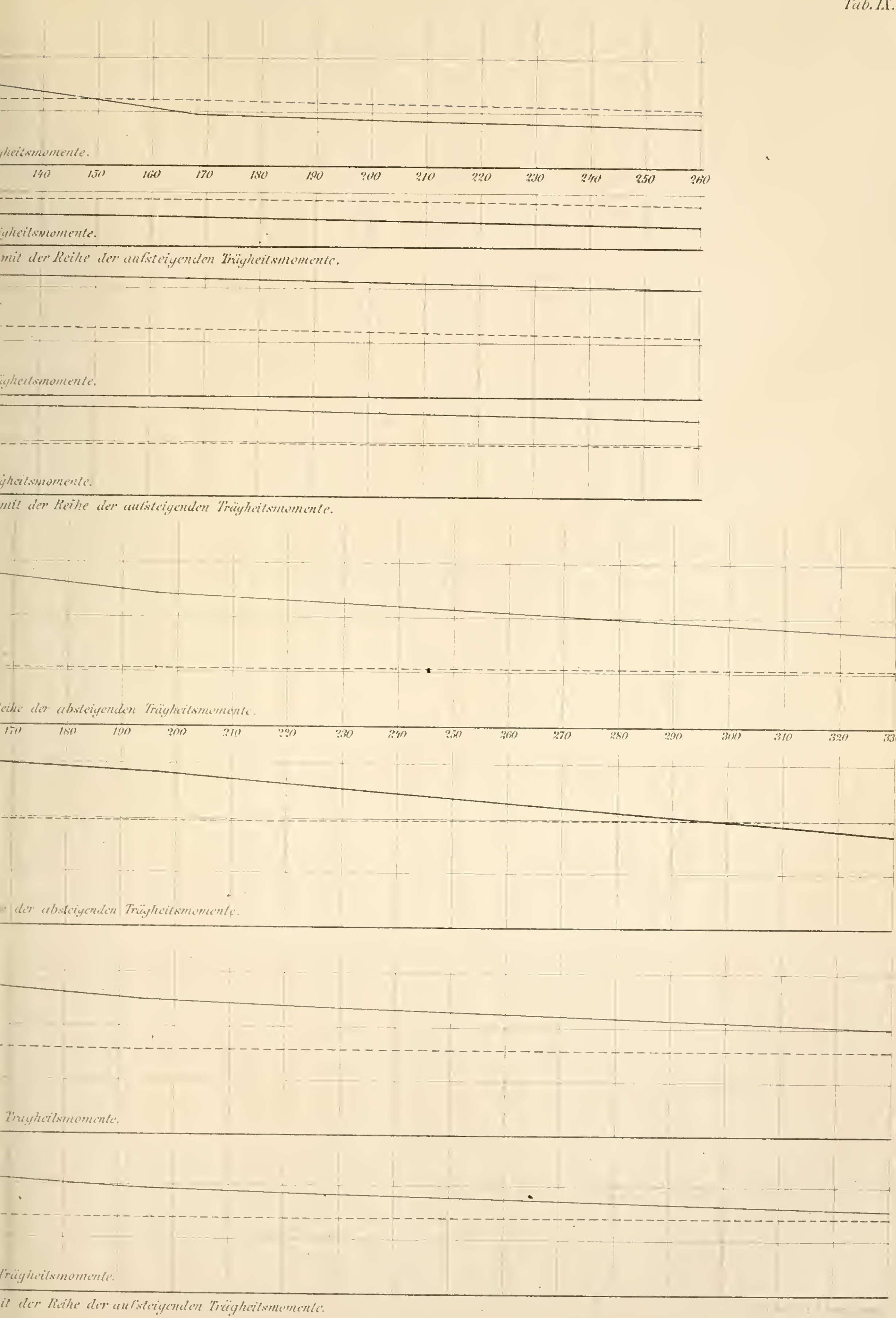

Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160
Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.
Versuch V. Anfangsspannung 21.88 g. Begonnen mit der Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.
Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.
Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.
Versuch XXVII. Anfangsspannung 110.60 g. Begonnen mit der Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.
Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.
Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.
Versuch XXXIX. Anfangsspannung 66.42 g. Begonnen mit der Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.


Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160
Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.
Versuch XLII. Anfangsspannung 66.42 g. Begonnen mit der Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.
Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.
Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.
Versuch XLIII. Anfangsspannung 66.42 g. Begonnen mit der Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.
Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.
Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.
Versuch XLIV. Anfangsspannung 66.42 g. Begonnen mit der Reihe der absteigenden Trägheitsmomente.






Reihe der aufsteigenden
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
Reihe der absteigenden
Versuch XLVI. Anfangsspannung 66.42 g. Begon
Reihe der aufsteigende
Reihe der absteigenden
Versuch LVIII. Anfangsspannung 66.42. Begon
Versuch LVII. Anfangsspannung 66.4
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
Versuch LXI. Anfangsspannung 66.42 g.
Reihe der aufsteige
Reihe der absteigen
Versuch. LX. Anfangsspannung 66.42 g. Begonn



gheitsmomente.
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240
250
260
gheitsmomente.
mit der Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.
gheitsmomente.
gheitsmomente.
mit der Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.
eihe der absteigenden Trägheitsmomente.
170
180
190
200
210
220
230
240
250
260
270
280
290
300
310
320
330
der absteigenden Trägheitsmomente.
Trägheitsmomente,
Trägheitsmomente.
it der Reihe der aufsteigenden Trägheitsmomente.





